



Vierteljahrsschrift

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

ZÜRICH.

Redigirt

von

Dr. Rudolf Wolf,

Prof. der Astronomie in Zürich.

Neunundzwanzigster Jahrgang.

Zürich,

In Commission bei S. Höhr.

1884.



Inhalt.

Astronomische Mittheilungen

von

Dr. Rudolf Wolf.

LXI. Mittheilung einiger die Declinations-Variationen betreffenden Reihen, namentlich einer für die Jahre 1781 bis 1880 erstellten einheitlichen Reihe; Studien über die von Herrn Dr. Hiltiker berechnete Neuenburger Reihe von Sonnenradien; neue Beiträge zur Geschichte des Gothaer-Congresses vom Jahre 1798; Fortsetzung des Verzeichnisses der Instrumente, Apparate und übrigen Sammlungen der Zürcher-Sternwarte.

Um mir einen erheblichen Theil des aus Mittel-Europa an längern Reihen von Declinations-Variationen vorhandenen Materiales auf zweckdienliche Weise für eine neue Untersuchung zurecht zu legen, habe ich mit Hülfe von Herrn Emil Blattner auf dieselbe Weise, wie ich schon früher die Variationsreihen von Mailand (1836—73; v. XXXVIII), Greenwich (1841—77; v. LI) und Rom (1859—78; v. LI) ausgeglichen und mitgetheilt hatte, auch die ältern Reihen von London (1759 und 1786—05 in IX, 1813—20 in IV), Mannheim (1781—86 und 1789—92 in XIII) und Paris (1784—88 und 1821—31 in IV), sodann die Reihen von Göttingen (1834—40 in IV), Prag (1839—83 theils nach Originalregister, theils nach XLIII und 322 f.) und München (1841—82 in IV, XLIII und 298 f.), endlich zur Ergänzung auch noch die neuern Pariserreihen (1874 bis 1882 in 361 f.) und die seit der frühern Ausgleichung hinzugekommenen Jahrgänge von Mailand (1874—83 in 342 f.) behandelt, und jeweilen die Jahresmittel gezogen. Die beifolgende Tab. II enthält diese Werthe, und überdiess zur möglichsten Ergänzung noch eine Reihe anderer

Tafel für den jährlichen Gang. Tab. I.

Monat	m				f				
	Prag	München	Greenwich	Mailand	Prag	München	Greenwich	Mailand	Mittel.
I	4,42	4,33	6,77	3,86	1,828	2,002	1,394	2,052	1,819
II	5,96	5,98	8,02	5,42	1,356	1,448	1,177	1,465	1,361
III	8,62	9,60	10,24	8,62	0,938	0,902	0,921	0,920	0,920
IV	10,79	12,28	11,96	11,20	0,749	0,705	0,789	0,708	0,738
V	10,43	11,25	11,00	10,41	0,775	0,769	0,858	0,762	0,791
VI	11,37	11,52	11,10	10,72	0,711	0,752	0,850	0,740	0,763
VII	10,85	11,09	10,76	10,39	0,745	0,781	0,877	0,764	0,792
VIII	10,36	11,28	11,25	10,35	0,780	0,767	0,838	0,766	0,788
IX	8,38	9,95	10,26	9,22	0,965	0,870	0,919	0,860	0,903
X	7,21	8,08	9,01	7,66	1,121	1,072	1,047	1,036	1,069
XI	4,86	5,04	7,05	4,46	1,663	1,718	1,335	1,780	1,624
XII	3,76	3,52	5,78	2,88	2,148	2,460	1,631	2,753	2,248
M	8,08	8,66	9,43	7,93	—	—	—	—	—

(von ihnen durch kleinere Ziffern unterschiedener) Zahlen, welche (bei fortlaufenden Reihen je am Anfang und Ende, — bei unvollständigen oder ganz kurzen Reihen überhaupt) nicht nach obiger Art erstellt werden konnten, und nun in der Weise erhalten wurden, dass das betreffende einzelne Monatmittel mit Hülfe eines passenden Factors von dem jährlichen Gange bestmöglich befreit wurde. Um solche passende Factoren zu erhalten, benutzte ich mit Hülfe von Herrn Alfred Wolfer die 4 längsten continuirlichen Reihen der unausgeglichenen Monatmittel der Declinationsvariationen (Prag 1840—83, München 1841 bis 1882, Greenwich 1841—77 und Mailand 1836—83) in der Weise, dass für jeden Ort und jeden Monat die betreffende mittlere Variation m berechnet, für jeden Ort das Mittel M der ihm zukommenden m gesucht, sodann die Reihe der Quotienten $f = M : m$ ermittelt, und endlich aus den vier so erhaltenen Reihen der f noch eine Mittelreihe gebildet wurde. Die Tab. I enthält die sämmt-

lichen m, M und f, und bietet auch für manche andere Untersuchungen, auf die ich später zurückkommen werde, eine werthvolle Grundlage; so illustrirt sie z. B. den eigenthümlichen und noch nicht erklärten jährlichen Gang der Variation, auf welchen ich schon vor vielen Jahren hingewiesen habe, auf das Schönste, — wenn auch allerdings für eingehendes Studium desselben noch die Ergebnisse nördlicherer und südlicherer Stationen beigezogen werden müssten. Vorläufig ist hier nur noch zu erwähnen, dass bei der besprochenen Ergänzung der Tab. II für Prag, München (Bogenhausen), London (Greenwich) und Mailand je die entsprechende Reihe der f, für alle übrigen Stationen dagegen die Mittelreihe zur Verwendung kam, — und sodann über den Detail der Rechnungsergebnisse Folgendes beizufügen: Aus der London (Greenwich) betreffenden Reihe I ergeben sich, wenn m, m', m'' der Reihe nach die Jahres-Mittel der direct den Beobachtungen entnommen, der regelmässig ausgeglichenen, und der ganz oder theilweise mit Hülfe der Greenwicher-Reihe der f reducirten Monatzahlen bezeichnen, für das

Jahr	1759	1787	1793	1814	1818	1819	1820	1841	1877
m	10,76	14,98	8,43	7,62	8,81	7,77	7,79	9,67	6,85
m'	—	—	—	7,52	8,63	7,92	—	—	—
m''	10,64	14,56	7,88	—	—	—	7,81	9,93	6,94
$m-m'$	—	—	—	0,10	0,18	-0,15	—	—	—
$m-m''$	0,12	0,42	0,55	—	—	—	-0,02	-0,26	-0,09

so dass durchschnittlich $m - m' = \pm 0,14$ ist, dagegen $m - m'' = \pm 0,24$, also allerdings etwas grösser wird, aber durchaus nicht in beängstigender Weise. Es darf daraus wohl geschlossen werden, dass die Reihe der f und ihre Anwendung zulässig ist, und dass die ältern Londoner-Reihen ganz brauchbar sind. — Aus der Mann-

Tafel ausgeglichener Variationen. Tab. II.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Mittel.
						I. London (Greenwich).							
1759	9,91	10,58	10,41	9,78	9,70	11,30	11,58	10,31	10,75	11,13	10,84	11,36	10,64
1786	—	—	—	—	—	—	—	—	13,60	16,06	13,17	12,39	13,80
1787	14,18	12,87	14,87	14,82	14,87	14,97	14,96	16,26	14,24	15,01	14,76	13,53	14,56
1788	12,09	—	—	—	—	15,98	14,38	—	—	15,33	—	—	13,69
1789	—	—	—	—	—	14,53	—	—	—	—	—	8,80	11,66
1790	11,68	—	—	—	—	—	13,51	—	—	—	—	—	12,59
1791	9,45	—	—	11,84	—	—	13,33	—	—	—	—	—	11,54
1792	7,51	—	—	—	9,87	—	—	10,64	10,20	9,34	4,92	5,05	8,22
1793	5,98	8,65	8,57	8,44	8,36	8,39	8,43	10,14	9,01	7,35	5,05	6,19	7,88
1794	6,26	—	—	—	—	—	9,82	8,21	7,72	—	—	—	8,00
1795	—	—	9,03	—	—	7,49	7,37	—	6,98	—	—	5,87	7,35
1796	—	—	6,45	—	—	8,33	8,86	—	7,72	—	—	7,99	7,87
1797	—	—	6,82	—	—	9,86	8,86	—	6,98	—	—	8,15	8,13
1798	—	—	6,63	—	—	9,52	8,77	—	8,64	—	—	4,40	7,59
1799	—	—	6,91	—	—	9,18	9,12	—	7,17	—	—	5,54	7,58
1800	—	—	6,35	—	—	9,26	8,07	—	7,08	—	—	5,05	7,16
1801	—	—	8,10	—	—	9,18	9,03	—	9,28	—	—	4,08	7,93
1802	—	—	8,75	—	—	9,10	10,79	—	8,18	—	—	6,19	8,60
1803	—	—	10,87	—	—	10,71	11,49	—	8,73	—	—	4,89	9,34
1804	—	—	9,21	—	—	9,61	9,12	—	8,55	—	—	6,03	8,50
1805	—	—	7,46		—	10,62	9,12	—	8,55	—	—	7,50	8,65
1813	—	—	—	9,39	7,61	8,34	7,48	6,34	6,25	7,00	6,97	6,97	7,37
1814	7,03	7,19	7,35	7,45	7,53	7,60	7,58	7,58	7,62	7,65	7,75	7,87	7,52
1815	7,92	7,85	7,71	9,23	9,01	9,44	8,68	6,79	6,51	—	—	—	8,13
1816	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1817	—	—	—	10,10	8,75	9,43	9,56	9,72	7,91	8,72	8,59	8,59	9,04
1818	8,59	8,56	8,65	8,67	8,69	8,79	8,74	8,63	8,59	8,59	8,55	8,47	8,63
1819	8,38	8,30	8,17	8,05	7,90	7,79	7,75	7,74	7,77	7,75	7,75	7,75	7,92
1820	7,74	7,74	7,71	7,79	7,83	7,79	9,03	8,03	8,51	8,97	7,05	5,74	7,81
1841	11,12	12,74	9,76	9,63	9,52	10,45	9,62	9,47	9,38	9,27	9,19	9,07	9,93
1842 bis 1876 finden sich in Nr. LI abgedruckt.													
1877	7,14	7,09	7,08	7,04	6,98	6,89	8,24	8,12	7,16	6,38	5,74	5,38	6,94
						II. Mannheim.							
1781	14,56	8,98	10,21	9,45	11,17	9,62	9,18	9,27	9,07	8,65	8,27	7,97	9,70
1782	7,97	8,23	8,34	8,34	8,28	8,15	7,94	7,80	7,95	8,11	8,24	8,42	8,15
1783	8,57	8,51	8,49	8,70	8,88	8,94	8,94	8,83	8,62	8,39	8,00	7,58	8,54

Tafel ausgeglichener Variationen. Tab. II.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Mittel.
1784	7,19	7,02	7,15	7,15	7,06	7,01	7,02	7,09	7,04	7,06	7,38	7,69	7,15
1785	8,00	8,24	8,29	8,36	8,45	8,54	8,64	8,79	9,09	9,56	9,96	10,27	8,85
1786	10,60	11,08	11,49	11,73	11,85	11,92	13,62	14,58	12,37	10,91	13,61	16,65	12,53
1789	10,56	6,26	8,10	8,63	8,79	7,02	8,79	9,00	9,25	9,28	9,25	9,43	8,70
1790	9,41	9,26	9,11	8,96	8,83	8,51	8,22	8,01	7,69	7,27	6,73	6,09	8,17
1791	5,79	5,77	5,81	5,78	5,70	5,70	5,63	5,50	5,29	5,11	5,09	5,07	5,52
1792	4,94	4,82	4,72	4,68	4,57	4,45	4,04	4,73	6,50	5,67	5,18	8,32	5,22

III. Paris.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Mittel.
1784	16,02	12,24	9,84	8,27	12,04	8,70	9,79	9,62	9,50	9,46	9,42	9,40	10,36
1785	9,49	9,68	9,89	10,13	10,38	10,65	10,94	11,24	11,63	12,11	12,37	12,50	10,92
1786	12,81	13,07	13,22	13,47	13,70	13,87	14,16	14,51	14,80	14,88	14,83	14,82	14,01
1787	14.90	15,12	15,26	15,13	15,07	15,14	14,96	14,60	14,36	14,49	14,78	14,89	14,89
1788	14,67	14,12	13,72	13,58	13,51	13,49	9,58	9,22	12,28	12,95	18,95	23,40	14,12
1821	15,74	10,13	10,48	9,08	8,43	8,05	8,95	8,78	8,69	8,60	8,56	8,60	9,51
1822	8,62	8,60	8,60	8,68	8,79	8,82	8,84	8,78	8,68	8,69	8,69	8,61	8,70
1823	8,55	8,52	8,49	8,41	8,29	8,20	8,14	8,09	8,08	7,99	7,87	7,85	8,21
1824	7,82	7,77	7,76	7,85	8,01	8,14	8,24	8,43	8,66	8,86	9,05	9,16	8,31
1825	9,34	9,59	9,77	9,80	9,72	9,68	9,68	9,69	9,72	9,74	9,73	9,77	9,69
1826	9,74	9,59	9,53	9,61	9,72	9,77	9,77	9,80	9,79	9,92	10,15	10,26	9,80
1827	10,33	10,94	10,65	10,81	10,98	11,18	11,37	11,52	11,67	11,66	11,62	11,76	11,21
1828	11,98	12,11	12,13	11,96	11,69	11,54	11,68	11,88	11,86	11,79	11,74	11,79	11,85
1829	11,86	11,85	11,96	12,38	13,08	13,61	13,64	13,41	13,37	13,48	13,63	13,56	12,99
1830	13,26	13,06	12,92	12,82	12,59	12,41	12.52	12,66	12,48	12,34	12,33	12,27	12,64
1831	21,48	12,14	8,51	11,96	11,09	10,03	—	—	—	—	—	—	12,53
1874	9,88	9,79	7,54	6,90	6,85	6,60	7,16	6,92	6,76	6,69	6,60	6,52	7,35
1875	6,47	6,44	6,41	6,36	6,32	6,35	6,48	6,64	6,71	6,76	6,84	6,95	6,56
1876	7,10	7,25	7,27	7,22	7,23	7,26	7,26	7,27	7,30	7,32	7,33	7,38	7,27
1877	7,42	7,43	7,47	7,54	7,51	7,42	7,33	7,26	7,22	7,18	7,09	7,00	7,32
1878	6,93	6,81	6,88	6,84	6,82	6,84	6,90	6,93	6,98	6,98	7,01	7,05	6,91
1879	7,03	7,10	7,06	6,92	6,86	6,77	6,66	6,62	6,61	6,68	6,72	6,69	6,81
1880	6,73	6,75	6,85	7,13	7,30	7,42	7,47	7,50	7,61	7,80	8,13	8,59	7,44
1881	8,94	9,27	9,53	9,70	9,95	10,23	10,38	10,40	10,35	10,23	10,10	9,88	9,91
1882	9,65	9,43	9,25	9,04	8,80	8,60	8,47	8,83	9,03	7,28	10,37	8,32	8,92

IV. Göttingen.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Mittel.
1834	—	—	—	8,08	8,55	7,86	8,20	8,19	8,63	8,34	8,55	8,70	8,46
1835	8,77	8,88	9,04	9,20	9,38	9,52	9,62	9,77	9,96	10,20	10,49	10,79	9,63
1836	11,14	11,49	11,78	12,07	12,20	12,27	12,53	12,77	12,86	12,97	12,99	12,95	12,38
1837	12,96	12,84	12,64	12,46	12,37	12,32	12,19	12,14	12,23	12,25	12,28	12,42	12,42
1838	12,48	12,58	12,81	12,91	12,84	12,76	12,67	12,51	12,29	12,01	11,68	11,34	12,41
1839	11,12	11,08	11,03	10,99	11,04	11,06	10,97	10,95	11,02	11,12	11,18	11,10	11,06
1840	10,95	10,68	10,38	10,17	9,95	9,88	9,49	9,30	10,14	9,06	7,37	11,18	9,88

Tafel ausgeglichener Variationen. Tab. II.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Mittel.
							V. Mailand.						
1836	7,76	9,67	7,87	9,23	10,07	9,67	10,64	10,93	11,19	11,56	11,80	11,94	10,19
1837 bis 1872 finden sich in Nr. XXXVIII abgedruckt.													
1873	9,59	9,35	9,05	8,85	8,72	8,64	8,64	8,60	8,49	8,29	8,19	8,16	8,71
1874	8,09	8,04	8,06	8,07	7,98	7,84	7,65	7,37	7,07	6,77	6,49	6,25	7,47
1875	6,04	5,87	5,78	5,71	5,70	5,74	5,83	5,93	5,96	5,99	6,00	6,09	5,89
1876	6,31	6,43	6,39	6,38	6,40	6,34	6,29	6,27	6,30	6,28	6,25	6,18	6,32
1877	6,01	5,88	5,75	5,64	5,62	5,67	5,66	5,63	5,63	5,62	5,59	5,58	5,69
1878	5,58	5,54	5,46	5,39	5,33	5,29	5,33	5,39	5,45	5,47	5,51	5,62	5,45
1879	5,70	5,80	5,94	6,06	6,13	6,17	6,15	6,16	6,22	6,37	6,53	6,60	6,15
1880	6,69	6,80	6,92	7,08	7,19	7,28	7,37	7,50	7,63	7,70	7,74	7,86	7,31
1881	7,92	7,94	8,13	8,24	8,28	8,31	8,31	8,27	8,26	8,35	8,50	8,50	8,25
1882	8,36	8,29	8,23	8,18	8,21	8,24	8.26	8,27	8,24	8,22	8,13	8,13	8,23
1883	8,29	8,40	8,42	8,52	8,64	8,67	8,93	8,13	8,64	10,91	10,73	7,73	8,83
							VI. Prag.						
1839	—	—	—	—	—	—	10,29	12,70	12,91	12,64	13,08	11,55	12,19
1840	11,41	11,12	10,79	10,61	10,53	10,66	10,77	10,71	10,59	10,39	10,16	10,03	10,65
1841	9,92	9,82	9,78	9,76	9,74	9,61	9,30	8,90	8,57	8,38	8,26	8,12	9,18
1842	7,95	7,78	7,52	7,21	6,86	6,51	6,36	6,41	6,44	6,47	6,42	6,41	6,86
1843	6,46	6.54	6,63	6,67	6,66	6,66	6,62	6,52	6,41	6,34	6,31	6,23	6,50
1844	6,16	6,12	6,07	6,04	6,02	5,97	5,91	5,90	6,03	6,18	6,34	6,49	6,10
1845	6,59	6,69	6,75	6,79	6,87	6,96	7,06	7,09	7,10	7,19	7,31	7,40	6,98
1846	7,48	7,58	7,63	7,65	7,68	7,69	7,67	7,73	7,80	7,77	7,66	7,58	7,66
1847	7,52	7,54	7,77	8,07	8,34	8,56	8,85	9,19	9,44	9,64	9,87	10,10	8,74
1848	10,42	10,71	10,87	10,93	10,85	10,76	10,80	10,90	11,01	11,21	11,34	11,38	10,93
1849	11,30	11,02	10,74	10,56	10,48	10,40	10,27	10,16	10,09	9,97	9,88	9,87	10,40
1850	9,86	9,89	9,97	10,01	10,04	10,02	9,95	9,78	9,48	9,22	9,06	8,88	9,68
1851	8,75	8,64	8,50	8,39	8,34	8,31	8,27	8,20	8,20	8,25	8,22	8,20	8,36
1852	8,12	8,04	8,02	8,00	8,06	8,10	8,06	8,02	7,93	7,72	7,53	7,42	7,92
1853	7,47	7,56	7,54	7,39	7,16	7,08	7,02	6.97	6,99	7,06	7,18	7,19	7,22
1854	7,08	6,97	6,89	6,86	6,87	6,84	6,88	6,94	6,93	6,83	6,63	6,51	6,85
1855	6,44	6.38	6,35	6,35	6,41	6,42	6,34	6,24	6,08	6,02	6,07	6,07	6,26
1856	6,05	6,02	6,04	6,08	6,03	5,98	6,01	6,13	6,29	6,35	6,41	6,49	6,16
1857	6,58	6,67	6,70	6,71	6,78	6,89	7,01	7,05	7,14	7,38	7,33	6,94	6,93
1858	6,60	6,53	6,75	7,05	7,23	7,35	7,40	7,40	7,50	7,74	8,23	8,89	7,39
1859	9,40	9,71	9,93	10,08	16,22	10,32	10,38	10,46	10,52	10,34	10,18	10,31	10,15
1860	10,59	10,82	10,75	10,49	10,31	10,17	10,13	10,21	10,16	10,07	10,03	9,83	10,30
1861	9,56	9,25	9,05	8,93	8,91	9,07	9,19	9,06	8,81	8,58	8,35	8,27	8,92
1862	8,34	8,42	8,44	8,55	8,68	8,64	8,67	8,85	9,09	9,28	9,46	9,51	8,83

Tafel ausgeglichener Variationen. Tab. II.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Mittel.
1863	9,38	9,19	9,07	8,97	8,87	8,89	8,85	8,70	8,62	8,54	8,39	8,30	8,81
1864	8,27	8,26	8,22	8,16	8,15	8,08	8,04	8,11	8,20	8,25	8,29	8,24	8,19
1865	8,15	8,11	8,14	8,16	8,09	7,99	7,95	8,06	8,02	7,89	7,82	7,73	8,01
1866	7,69	7,59	7,44	7,34	7,35	7,47	7,39	7,14	6,99	6,97	6,93	6,92	7,27
1867	6,95	7,04	7,09	7,08	6,98	6.93	6,96	6,99	7,05	7,21	7,34	7,37	7,08
1868	7,39	7,48	7,59	7,71	7,84	7,96	8,08	8,18	8,31	8,33	8,38	8,64	7,99
1869	8,94	9,07	9,16	9,29	9,32	9,26	9,24	9,23	9,26	9,47	9,81	10,01	9,34
1870	10,14	10,39	10,61	10,75	10,92	11,13	11,23	11,40	11,56	11,58	11,53	11,47	11,06
1871	11,46	11,48	11,49	11,42	11,43	11,44	11,46	11,36	11,15	11,04	10,96	10,88	11,30
1872	10,76	10,64	10,57	10,56	10,49	10,48	10,55	10,60	10,59	10,53	10,37	10,11	10,52
1873	9,84	9,61	9,39	9,27	9,15	8,96	8,81	8,75	8,70	8,53	8,38	8,38	8,98
1874	8.36	8,24	8,13	8,05	7,97	7,87	7,63	7,38	7,25	7,16	7,09	7,03	7,68
1875	6,93	6,86	6,81	6,71	6,60	6,54	6,64	6,60	6,52	6,44	6,32	6,24	6,60
1876	6,27	6,28	6,21	6,21	6,25	6,28	6,28	6,26	6,23	6,17	6,12	6,09	6,22
1877	6,04	6,01	6,03	5,99	5,88	5,80	5,70	5,62	5,56	5,55	5,59	5,61	5,78
1878	5,61	5,55	5,51	5,48	5,46	5,46	5,50	5,52	5,55	5,56	5,56	5,57	5,53
1879	5,59	5,64	5,68	5,71	5,74	5,79	5,84	5,89	5,92	5,98	6,04	6,06	5,82
1880	6,09	6,15	6,26	6,43	6,60	6,66	6,69	6,78	6,91	6,98	7,05	7,21	6,65
1881	7,41	7,56	7,68	7,75	7,76	7,83	7,94	7,99	8,04	8,07	8,16	8,16	7,86
1882	7,98	7,83	7,72	7,71	7,73	7,76	7,72	7,73	7,81	7,88	7,84	7,86	7,80
1883	8,05	8,20	8,25	8,26	8,24	8,18	9,10	7,63	8,05	8,24	8,70	8,61	8,29
VII. München.													
1841	7,45	7,42	7,61	8,10	8,81	8,63	7,82	7,80	7,78	7,73	7,59	7,43	7,85
1842	7,29	7,18	7,10	7,07	7,09	7,09	7,09	7,07	6,98	6,98	6,86	6,88	7,06
1843	6,94	7,04	7,12	7,16	7,15	7,15	7,10	7,04	7,01	7,01	6,96	6,88	7,05
1844	6,78	6,69	6,64	6,60	6,59	6,61	6,59	6,61	6,72	6,88	7,08	7,26	6,75
1845	7,38	7,47	7,54	7,60	7,66	7,91	8,17	8,31	8,46	8,53	8,61	8,70	8,03
1846	8,80	8,93	9,04	9,12	9,19	9,03	8,81	8,79	8,78	8,80	8,77	8,76	8,90
1847	8,77	8,81	8,94	9.16	9,37	9,49	9,69	9,93	10,13	10,31	10,50	10,69	9,65
1848	10,92	11,19	11,37	11,40	11,30	11,19	11,18	11,18	11,25	11,43	11,51	11,49	11,28
1849	11,40	11,15	10,85	10,67	10,61	10,62	10,59	10.55	10,49	10,30	10.21	10,21	10,64
1850	10,19	10,23	10,36	10,43	10,46	10,47	10,43	10,29	10,03	9,83	9,66	9,52	10,16
1851	9,45	9,37	9,21	9,10	9,07	9,04	9,05	9,10	9,20	9,29	9,33	9,33	9,21
1852	9,33	9,38	9,40	9,41	9,45	9,47	9,44	9,37	9,32	9,24	9,15	9,14	9,34
1853	9,20	9,20	9,20	9,17	9,06	8,98	8,90	8,79	8,69	8,62	8,61	8,54	8,91
1854	8,35	8,21	8,13	8,02	7,92	7,98	7,91	7,95	7,99	8,01	7,92	7,84	8,02
1855	7,79	7,73	7,69	7,71	7,77	7,81	7,79	7,73	7,62	7,51	7,45	7,41	7,67
1856	7,38	7.38	7,38	7,37	7,35	7,30	7,27	7,33	7,41	7,42	7,48	7,59	7,39
1857	7,67	7,76	7,83	7,87	7,91	8,01	8,13	8,21	8,37	8,63	8,80	8,84	8,17
1858	8,92	9,03	9,13	9,35	9,56	9,73	9,83	9,86	9,97	10,25	10,52	10,74	9,74
1859	10,93	11,13	11,43	11,63	11,77	11,81	11,79	11,90	11,97	11,82	11,69	11,81	11,64
1860	11,94	11,97	11,85	11,66	11,53	11,39	11,31	11,31	11,23	11,19	11,18	11,02	11,46

Tafel ausgeglichener Variationen. Tab. II.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Mittel.
1861	10,82	10,65	10,55	10,41	10,30	10,33	10,37	10,22	10,02	9,78	9,49	9,32	10,19
1862	9,29	9,22	9,10	9,06	9,00	8,89	8,79	8,76	8,82	8,91	9,05	9,10	9,00
1863	8,99	8,88	8,79	8,71	8,67	8,60	8,58	8,55	8,52	8,47	8,37	8,31	8,62
1864	8,29	8,25	8,15	8,02	7,99	7,97	7,87	7,76	7,67	7,64	7,67	7,65	7,91
1865	7,60	7,58	7,66	7,71	7,64	7,64	7,74	7,89	7,90	7,81	7,71	7,61	7,71
1866	7,55	7,44	7,27	7,19	7,20	7,19	7,17	7,12	7,09	7,06	7,03	7,04	7,20
1867	7,07	7,14	7,21	7,21	7,19	7,19	7,17	7,13	7,14	7,27	7,39	7,41	7,21
1868	7,47	7,56	7,66	7,75	7,85	7,93	7,97	8,01	8,09	8,14	8,25	8,49	7,93
1869	8,73	8,89	9,07	9,26	9,39	9,42	9,46	9,58	9,75	10,02	10,34	10,53	9,54
1870	10,67	10,87	11,05	11,29	11,59	11,80	11,93	12,03	12,13	12,19	12,12	12,06	11,64
1871	12 02	11,96	11,92	11,78	11,59	11,48	11,51	11,52	11,44	11,27	11,12	11,04	11,55
1872	10,96	10,92	10,91	10,92	10,91	10,83	10,67	10,53	10,47	10,47	10,37	10,12	10,67
1873	9,92	9,73	9,52	9,31	9,12	9,09	9,12	9,13	9,04	8,85	8,76	8,73	9,19
1874	8,66	8,53	8,46	8,47	8,45	8,40	8,24	8,04	7,92	7,84	7,77	7,72	8,21
1875	7,59	7,47	7,35	7,17	7,06	7,04	7,08	7,08	6,97	6,83	6,67	6,59	7,08
1876	6,66	6,74	6,73	6,76	6,82	6,81	6,79	6,80	6,80	6,77	6,77	6,79	6,77
1877	6,75	6,69	6,66	6,69	6,68	6,63	6,57	6,54	6,54	6,54	6,51	6,54	6,61
1878	6,48	6,46	6,45	6,37	6,28	6,27	6,30	6,34	6,37	6,34	6,44	6,47	6,38
1879	6,47	6,53	6,57	6,62	6,70	6,73	6,75	6,79	6,85	6,93	7,01	7,04	6,75
1880	7,09	7,13	7,22	7,39	7,59	7,68	7,71	7,78	7,89	7,97	8,03	8,18	7,64
1881	8,38	8,51	8,56	8,57	8,53	8,54	8,57	8,57	8,58	8,66	8,83	8,82	8,59
1882	8,66	8,54	8,54	8,47	8,48	8,49	7,64	7,94	8,48	8,61	9,95	7,50	8,44

VIII. Rom.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Mittel.
1860	11,28	16,18	11,41	10,33	10,14	10,30	10,99	10,87	10,61	10,49	10,40	10,32	11,11

1861 bis 1877 finden sich in Nr. LI abgedruckt.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Mittel.
1878	6,49	6,43	6,39	6,32	6,23	6,23	6,43	5,99	6,37	5,39	5,88	8,41	6,38

beim betreffenden Reihe II ergeben sich bei gleicher Bezeichnung

Jahr	1781	1782	1783	1784	1785	1786	1789	1790	1791	1792
m	9,12	8,11	8,77	6,98	8,56	12,01	8,75	8,33	5,68	4,45
m'	—	8,15	8,54	7,15	8,85	—	—	8,17	5,52	—
m''	9,70	—	—	—	—	12,53	8,70	—	—	5,22
m-m'	—	-0,04	0,23	-0,17	-0,29	—	—	0,16	0,16	—
m-m''	-0,58	—	—	—	—	-0,52	0,05	—	—	-0,77

so dass durchschnittlich auch nur $m - m' = \pm 0,17$, dagegen

allerdings $m - m' = \pm 0,48$ wird, was aber in Anbetracht, dass hier keine eigene Reihe der f vorlag, sondern die Mittelreihe verwendet werden musste, nicht sehr auffallen kann. — Die Paris betreffende Reihe III ergibt ganz ähnliche Resultate wie die II, indem für sie durchschnittlich $m - m' = \pm 0,16$ und $m - m'' = \pm 0,45$ wird. — Die Göttingen zustehende Reihe IV ist zu kurz, um solche Mittelwerthe mit hinlänglicher Sicherheit berechnen zu können. — Die Mailand, Prag, München und Rom betreffenden Reihen V—VIII veranlassen zu keinen besondern Bemerkungen, da sie nicht aus heterogenen Theilen bestehen, der neuern Zeit angehören, und (mit Ausnahme von Rom, wo es sich kaum der Mühe gelohnt hätte, eine eigene Reductionsreihe abzuleiten) je ihre eigene Factoren-Reihe besitzen.

Um aus den nach Tab. II vorliegenden Reihen I—VIII eine mir nothwendige und wohl auch manchen andern Forschern erwünschte einheitliche monatliche Variationsreihe zu erstellen*), entschloss ich mich, nachdem ich mich durch verschiedene andere Proben (auf die ich hier nicht näher eintreten will, obschon sie mich sehr viel Zeit kosteten) hinlänglich orientirt hatte, einfach die weitaus umfangreichste erste zu Grunde zu legen, und die andern nur zu ihrer Ergänzung zu benutzen. Zu letzterm Zwecke setzte ich

$$\mathrm{I} = \mathrm{II} + t = \mathrm{III} + u = \mathrm{IV} + v = \mathrm{V} + w$$
$$= \mathrm{VI} + x = \mathrm{VII} + y = \mathrm{VIII} + z$$

erhielt nun durch Vergleichung der in Tab. II eingetragenen Jahresmittel, und unter Annahme, dass $f^2 = 0,5000$ dem Gewichte 1 entspreche, aus

*) Vergl. für einen frühern, allerdings nur auf Jahresmittel gerichteten Versuch die Nr. XXXIV.

5 Vergl.	t	$= 3{,}53$	$\pm$ 0,80	mit Gewicht	0,2
7 -	u	$= 0{,}20$	0,30		0,8
3 -	$t-u$	$= 2{,}25$	0,51		0,5
5 -	$w-v$	$= 0{,}80$	0,35		0,8
37 -	w	$= 1{,}87$	0,11		1,0
37 -	x	$= 1{,}26$	0,10		1,4
9 -	$x-u$	$= 0{,}96$	0,25		1,0
37 -	y	$= 0{,}63$	0,13		0,8
18 -	z	$= 1{,}02$	0,12		1,8

berechnete hieraus nach den Regeln der Methode der kleinsten Quadrate

$$t = 2{,}74 \qquad u = 0{,}28 \qquad v = 1{,}07 \qquad w = 1{,}87$$
$$x = 1{,}25 \qquad y = 0{,}63 \qquad z = 1{,}02$$

reducirte durch Addition dieser Grössen sämmtliche spätere Reihen auf die Erste, und stellte schliesslich alle acht Reihen graphisch dar. Es zeigte sich nun im Allgemeinen eine ganz erfreuliche Uebereinstimmung und wechselseitige Ergänzung der verschiedenen Reihen, — ja es war ein relativ Leichtes die ältere Londoner-Reihe bis 1805 mit hinlänglicher Sicherheit zu completiren, sowie mit Hülfe der Bestimmungen in Mannheim und Paris bis 1781 zurückzuführen, — die mittlere Reihe für 1813 bis 1820 zu ergänzen, — und die neuere Greenwicher-Reihe mit Hülfe von Göttingen, Mailand und Prag rückwärts bis 1834 und vorwärts bis 1880 zu verlängern. Nur für Ausfüllung der Lücken zwischen 1805 und 1813 einerseits, und zwischen 1820 und 1834 anderseits schienen anfänglich die vorhandenen Mittel nicht recht ausreichen zu wollen; doch gelang es mir schliesslich auch noch diesen Theil meiner Aufgabe in mich befriedigender Weise zu lösen: Als ich mich nämlich entschloss, bei der sich zur Ausfüllung letzterer Lücke darbietenden mittlern Pariser-Reihe die Abscissenaxe nicht um 0,28 zu erhöhen,

Einheitliche Variationstafel. Tab. III.

	I	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Mittel.
1781	14,50	14,15	13,55	13,15	12,70	12,36	11,92	12,01	11,81	11,39	11,01	10,71	12,44
82	10,71	10,97	11,08	11,08	11,02	10,89	10,68	10,54	10,69	10,85	10,98	11,16	10,89
83	11,31	11,25	11,23	11,44	11,62	11,68	11,68	11,57	11,36	11,13	10,74	10,32	11,28
84	10,51	10,78	11,19	10,85	10,47	10,13	9,91	9,87	**9,78**	9,77	9,91	10,05	**10,27**
85	10,25	10,47	10,60	10,76	10,92	11,11	11,30	11,52	11,87	12,35	12,67	12,90	11,39
1786	13,21	13,59	13,86	14,11	14,29	14,40	14,90	15,27	14,88	15,14	15,32	15,55	14,56
87	14,68	14,83	15,21	15,11	**15,11**	15,20	15,10	14,57	14,44	14,69	14,76	14,70	**14,87**
88	14,38	14,10	13,90	13,83	13,80	13,78	13,90	13,95	14,01	14,01	13,95	13,90	13,96
89	13,05	12,38	12,22	12,21	12,11	11,74	12,44	12,45	12,55	12,51	12,45	12,48	12,38
90	12,42	12,26	12,13	12,00	11,90	11,67	11,46	11,25	11,02	10,74	10,38	9,94	11,43
1791	9,72	9,63	9,52	9,46	9,34	9,22	9,09	8,97	8,76	8,55	8,42	8,30	9,08
92	8,14	8,03	7,93	7,81	7,73	7,67	7,80	8,09	8,36	8,61	8,88	9,16	8,18
93	8,75	8,65	8,57	8,44	8,36	8,39	8,43	8,10	7,52	7,00	6,38	6,00	7,88
94	6,25	6,80	7,20	7,48	7,75	7,98	8,20	8,40	8,45	8,40	8,34	8,23	7,79
95	8,20	8,02	7,85	7,75	7,52	7,47	7,26	7,20	7,10	7,00	7,00	7,00	7,45
1796	7,01	7,04	7,10	7,10	7,39	7,60	7,78	7,90	8,00	8,07	8,15	8,20	7,62
97	8,22	8,24	8,25	8,23	8,23	8,20	8,20	8,16	8,12	8,08	8,04	8,00	8,16
98	7,98	7,90	7,82	7,74	7,66	7,58	7,50	7,46	7,42	7,38	7,34	7,30	7,59
99	7,28	7,26	7,24	7,22	7,20	7,18	7,16	7,13	7,11	7,08	7,06	7,04	7,16
00	7,03	7,02	7,01	**7,00**	7,02	7,05	7,07	7,10	7,12	7,15	7,18	7,20	**7,08**
1801	7,24	7,36	7,48	7,60	7,72	7,85	7,92	8,00	8,07	8,15	8,22	8,30	7,83
02	8,40	8,46	8,52	8,58	8,64	8,70	8,77	8,84	8,91	8,98	9,05	9,12	8,75
03	9,14	9,17	9,20	9,23	9,25	**9,25**	9,25	9,24	9,23	9,22	9,20	9,18	**9,21**
04	9,16	9,13	9,10	9,07	9,04	9,00	8,96	8,92	8,88	8,84	8,80	8,75	8,97
05	8,70	8,66	8,62	8,58	8,54	8,50	8,47	8,44	8,41	8,38	8,35	8,32	8,50
1806	8,30	8,27	8,23	8,20	8,17	8,13	8,10	8,06	8,03	8,00	7,96	7,92	8,11
07	7,88	7,84	7,80	7,76	7,72	7,68	7,64	7,60	7,56	7,52	7,49	7,46	7,66
08	7,43	7,40	7,37	7,34	7,31	7,28	7,25	7,22	7,19	7,16	7,13	7,10	7,26
09	7,08	7,06	7,04	7,02	7,00	6,98	6,96	6,94	6,92	6,90	6,88	6,86	6,97
10	6,84	6,82	6,80	6,79	6,78	6,77	6,76	6,75	6,74	6,73	6,72	6,71	6,77
1811	6,70	6,69	6,68	6,67	6,66	6,65	6,64	6,63	6,62	6,61	**6,60**	6,61	**6,65**
12	6,62	6,63	6,64	6,65	6,66	6,67	6,68	6,69	6,70	6,71	6,72	6,73	6,68
13	6,75	6,85	6,95	7,05	7,15	7,25	7,19	7,13	7,06	7,00	6,97	6,97	7,03
14	7,03	7,19	7,35	7,45	7,53	7,60	7,58	7,58	7,62	7,65	7,75	7,87	7,52
15	7,92	7,85	7,71	7,80	7,90	8,00	8,09	8,18	8,26	8,34	8,42	8,50	8,08
1816	8,55	8,61	8,67	8,73	8,79	8,85	8,90	8,95	9,00	9,04	9,08	9,12	8,86
17	**9,16**	9,14	9,11	9,08	9,04	9,00	8,93	8,86	8,79	8,72	8,59	8,59	**8,92**
18	8,59	8,56	8,65	8,67	8,69	8,79	8,74	8,63	8,59	8,59	8,55	8,47	8,63
19	8,38	8,30	8,17	8,05	7,90	7,79	7,75	7,74	7,77	7,75	7,75	7,75	7,92
20	7,74	7,74	7,71	7,79	7,83	7,79	7,76	7,73	7,70	7,67	7,64	7,61	7,69

Einheitliche Variationstafel. Tab. III.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Mittel.
1821	7,63	7,65	7,67	7,69	7,71	7,73	7,75	7,58	7,49	7,40	7,36	7,40	7,59
22	7,42	7,40	7,40	7,48	7,59	7,62	7,64	7,58	7,48	7,49	7,49	7,41	7,50
23	7,35	7,32	7,29	7,21	7,09	7,00	6,94	6,89	6,88	6,79	6,67	6,65	**7,01**
24	6,62	6,57	**6,56**	6,65	6,81	6,94	7,04	7,23	7,46	7,66	7,85	7,96	7,11
25	8,14	8,39	8,57	8,60	8,52	8,48	8,48	8,49	8,52	8,54	8,53	8,57	8,49
1826	8,54	8,39	8,33	8,41	8,52	8,57	8,57	8,60	8,59	8,72	8,95	9,06	8,60
27	9,13	9,74	9,45	9,61	9,78	9,98	10,17	10,32	10,47	10,46	10,42	10,56	10,01
28	10,78	10,91	10,93	10,76	10,49	10,34	10,48	10,68	10,66	10,59	10,54	10,59	10,65
29	10,66	10,65	10,76	11,18	11,88	12,41	12,44	12,21	12,17	12,28	**12,43**	12,36	**11,79**
30	12,06	11,86	11,72	11,62	11,39	11,21	11,32	11,46	11,28	11,14	11,13	11,07	**11,44**
1831	11,04	11,00	10,95	10,90	10,85	10,80	10,75	10,70	10,66	10,62	10,58	10,54	10,78
32	10,50	10,45	10,40	10,35	10,30	10,25	10,20	10,15	10,10	10,05	10,00	9,95	10,22
33	9,90	9,85	9,80	9,75	9,70	9,65	9,60	9,55	9,50	9,46	9,42	9,38	9,63
34	9,35	9,32	9,29	9,26	9,24	9,22	**9,20**	9,25	9,31	9,41	9,62	9,77	**9,35**
35	9,84	9,95	10,11	10,27	10,45	10,59	10,69	10,84	11,03	11,27	11,56	11,86	10,70
1836	12,21	12,56	12,85	13,14	13,27	13,34	13,60	13,84	13,93	14,04	**14,06**	14,02	13,45
37	14,03	13,91	13,71	13,53	13,44	13,39	13,26	13,21	13,30	13,32	13,35	13,49	**13,49**
38	13,55	13,65	13,88	13,98	13,91	13,83	13,74	13,58	13,36	13,08	12,75	12,41	13,48
39	12,19	12,15	12,10	12,06	12,11	12,13	12,04	12,02	12,09	12,19	12,25	12,17	12,13
40	12,02	11,75	11,45	11,24	11,02	10,95	10,95	10,84	10,73	10,62	10,51	10,40	11,04
1841	10,29	10,18	10,07	9,96	9,85	9,73	9,62	9,47	9,38	9,27	9,19	9,07	9,67
42	8,97	8,97	8,97	9,07	9,12	9,07	9,04	8,98	8,83	8,81	8,83	8,93	8,97
43	9,06	9,09	9,16	9,13	9,04	9,00	8,97	8,92	8,97	9,00	8,93	8,83	9,01
44	8,77	8,73	8,65	**8,58**	8,68	8,70	8,69	8,72	8,71	8,73	8,84	8,80	**8,72**
45	8,81	9,02	9,23	9,24	9,19	9,26	9,34	9,35	9,44	9,55	9,68	9,92	9,34
1846	10,03	9,83	9,61	9,59	9,66	9,65	9,71	9,78	9,74	9,68	9,56	9,46	9,69
47	9,47	9,74	10,11	10,38	10,63	10,89	11,10	11,38	11,66	11,84	11,99	12,18	10,95
48	12,41	**12,46**	12,41	12,41	12,38	12,27	12,15	12,05	12,06	12,11	12,13	12,13	**12,25**
49	12,07	11,89	11,76	11,67	11,56	11,44	11,34	11,30	11,20	11,03	10,93	10,86	11,42
50	10,77	10,79	10,89	10,93	10,88	10,81	10,71	10,50	10,23	10,07	9,95	9,76	10,52
1851	9,58	9,47	9,30	9,14	9,08	9,12	9,14	9,15	9,21	9,33	9,37	9,40	9,27
52	9,36	9,21	9,13	9,15	9,18	9,22	9,23	9,21	9,15	8,93	8,69	8,57	9,09
53	8,58	8,55	8,39	8,28	8,21	8,10	8,12	8,30	8,43	8,52	8,68	8,74	8,41
54	8,67	8,70	8,79	8,73	8,62	8,54	8,43	8,26	8,17	8,18	8,07	7,91	8,42
55	7,77	7,67	7,66	7,68	7,76	7,81	7,68	7,47	7,24	6,99	6,86	6,88	7,46
1856	6,95	6,99	7,01	6,95	6,86	6,83	6,96	7,11	7,20	7,27	7,32	7,22	7,06
57	6,94	6,65	**6,48**	6,49	6,53	6,58	6,62	6,67	6,85	7,12	7,34	7,53	**6,82**
58	7,91	8,37	8,73	9,06	9,28	9,35	9,40	9,52	9,65	9,90	10,27	10,67	9,34
59	10,89	11,04	11,22	11,23	11,23	11,23	11,21	11,09	11,17	11,19	10,94	10,88	11,11
60	11,01	11,10	11,08	11,00	11,03	11,12	11,23	**11,42**	11,39	11,34	11,40	11,29	**11,21**

Einheitliche Variationstafel. Tab. III.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Mittel.
1861	11,09	10,90	10,76	10,63	10,52	10,52	10,55	10,47	10,23	9,93	9,72	9,63	10,41
62	9,51	9,19	8,94	8,88	8,82	8,61	8,53	8,62	8,68	8,72	8,76	8,73	8,83
63	8,70	8,82	8,95	9,03	9,17	9,39	9,48	9,45	9,48	9,48	9,49	9,49	9,24
64	9,50	9,53	9,54	9,52	9,49	9,40	9,29	9,26	9,28	9,29	9,30	9,30	9,39
65	9,32	9,33	9,34	9,32	9,29	9,21	9,14	9,12	9,02	8,94	8,89	8,85	9,15
1866	8,84	8,78	8,63	8,50	8,47	8,49	8,43	8,26	8.16	8,11	8,02	7,93	8,39
67	7,87	7,89	7,98	8,00	7,94	**7,87**	7,88	7,96	8,04	8,20	8,30	8,34	**8,02**
68	8,43	8,57	8,66	8,72	8,77	8,86	8,97	9,04	9,09	9,11	9,21	9,46	8,91
69	9,69	9,82	9,93	10,04	10,10	10,13	10,14	10,21	10,37	10,68	11,00	11,22	10,28
70	11,40	11,68	11,90	12,12	12,34	12,48	12,55	12,62	12,68	**12,76**	12,75	12,72	12,33
1871	12,68	12,62	12,60	12,54	12,48	12,49	12,57	12,58	12,52	12,39	12,23	12,14	**12,49**
72	12,06	11,97	11,93	11,91	11,83	11,82	11,86	11,87	11,88	11,87	11,78	11,54	11,86
73	11,31	11,12	10,87	10,69	10,55	10,38	10.22	10,06	9,86	9,62	9,49	9,46	10,30
74	9,43	9.37	9,33	9,24	9,19	9,14	8,93	8,72	8,57	8,49	8,43	8,33	8.93
75	8,18	8,00	7,85	7,75	7,66	7,58	7,61	7,62	7,55	7,40	7,28	7,23	7,64
1876	7,33	7,43	7,45	7,44	7,44	7,45	7,42	7,39	7,35	7,30	7,25	7,19	7,37
77	7,14	7,09	7,08	7,04	6,98	6,89	6,95	6,87	6,81	6,80	6,84	6,86	6,95
78	6,86	6.80	6,76	6,73	6,71	**6,71**	6,75	6,77	6.80	6,81	6,81	6,82	**6,78**
79	6.84	6,89	6,93	6,96	6,99	7,04	7,09	7.14	7,17	7,23	7,29	7,31	7,07
80	7,34	7,40	7,51	7,68	7,85	7,91	7,94	8,03	8,16	8,23	8,30	8,46	7,90

wie es die ältere und neuere Reihe zusammen zu fordern schienen, sondern gegentheils um 1,20 zu erniedrigen, so passte sie so vorzüglich in die Lücke, dass diese ohne Schwierigkeit beseitigt werden konnte, — und um die erstere und zudem nicht sehr weite Lücke, für welche gar keine Bestimmungen vorlagen, zu überbrücken, durfte ich, nach den an schon ermittelten benachbarten Theilen der Curve gemachten Proben zu schliessen, ruhig wagen aus den betreffenden Zahlen n der Rubenson'schen Nordlichtreihe (v. Mitth. L) nach der Formel

$$v = 6{,}65 + 0{,}0226 \, . \, n$$

für die Jahre 1806 bis 1812 die als Anhaltspunkte zum Interpoliren nöthigen mittlern jährlichen Variationen zu berechnen, während es mir allerdings zu gewagt erschienen

hätte, den ursprünglichen Plan auszuführen, nämlich nach einer entsprechenden Formel meine Variationsreihe noch rückwärts bis 1750 hinauf zu verlängern. — Die in solcher Weise für ein volles Jahrhundert erstellte einheitliche Variationsreihe ist in Tab. III, unter Beigabe der Jahresmittel, vollständig enthalten, und ich darf hoffen, dass sie (nebst I und II) jedem Forscher auf diesem Gebiete willkommen sein, und einen hinlänglichen Nutzen für die Wissenschaft bringen werde, um mich für die grosse Mühe zu entschädigen, welche mir ihre Erstellung verursachte. Dass ich jedoch wünschen muss, es möge bei ihrer Benutzung je auf die wirkliche Quelle verwiesen oder die Reihe mit meinem Namen bezeichnet werden, und dass es mich höchst unangenehm berühren muss, wenn (wie es schon öfters geschehen ist) ausländische Gelehrte statt meinen Arbeiten die durch gewisse wissenschaftliche Flibustier's gemachten Copien oder scheinbaren Umarbeitungen citiren, wird Jedermann begreifen.

Wie ich schon angedeutet habe, erstellte ich die Reihe III zunächst zu einem ganz bestimmten Zwecke, und in Hinsicht auf denselben absichtlich ganz unabhängig von meiner Reihe der Relativzahlen, welche Letztere es mir leicht gemacht hätte, nach meinen bekannten und längst hinlänglich bewährten Formeln jede Lücke in der Variationsreihe sofort auszufüllen, sowie da und dort eine weniger sichere Zahl durch eine andere zu ersetzen. Ich verspare es jedoch auf eine spätere Nummer diesen Zweck näher zu bezeichnen, um dann zugleich die zum Theil erst noch in Ermittlung stehenden Resultate mittheilen zu können, welche ich bei seiner Verfolgung erhalten habe, — und theile dagegen noch eine kleine

Untersuchung mit, zu welcher ich durch eine, durch Herrn Dr. Hilfiker, Assistent der Sternwarte in Neuenburg, unlängst begonnene, höchst interessante Studie veranlasst worden bin, und bei welcher mir dieselben Reihen ebenfalls einige gute Dienste leisteten: Bekanntlich hat sich vor etwas mehr als einem Decennium, veranlasst durch betreffende Publicationen der seither verstorbenen Secchi und Rosa, eine lebhafte Discussion darüber erhoben, ob die nicht unbedeutenden Unterschiede, welche, auch nach Reduction auf die mittlere Distanz, in den zu verschiedenen Zeiten erhaltenen Bestimmungen für den scheinbaren Sonnenradius übrig bleiben, nur Folge von Personal- und Instrumental-Fehlern, atmosphärischen Einflüssen, etc. seien, oder ob dieselben nicht wenigstens auch zum Theil eine reelle Grundlage haben, namentlich auch, wie diess P. Rosa in seiner letzten Lebensarbeit zu constatiren geglaubt hatte, mit dem jeweiligen Fleckenstande der Sonne in Beziehung stehen. Auch ich hatte mich damals an dieser Discussion etwas betheiligt, und z. B. (v. Nr. XXXIV dieser Mittheilungen vom December 1873) gezeigt, dass die Maskelyne'schen Bestimmungen sich durch die Formel

$$R = 961'',50 - 0'',094\,(n - 178) - 0'',020\,.\,r$$

wo n die Jahreszahl und r die betreffende Relativzahl bezeichnen, nicht ganz unbefriedigend darstellen lassen, — und ebenso waren damals schon durch den Assistenten der Neuenburger-Sternwarte, Dr. Becker, aus den dortigen Registern werthvolle Beiträge für die Besprechung geliefert worden. Seither hat sich der betreffende Beobachtungsschatz dieser Sternwarte noch bedeutend vermehrt, indem jetzt aus den Jahren 1862—1883 nicht weniger als 3468 Messungen des Sonnenradius vorliegen,

Tab. IV.	Beob. Radien.		Relativzahlen.		Berechnete Radien.			
	ϱ	ϱ−M	r	M−r	ϱ'	ϱ−ϱ'	ϱ''	
1862	80	−21	59,1	−11,9	95,4	−15,4	106,9	
63	111	10	44,0	3,2	102,2	8,8	131,1	128,5
64	126	25	46,9	0,3	100,9	25,1	147,4	
65	93	− 8	30,5	16,7	108,4	−15,4	106,9	
66	107	6	16,3	30,9	114,9	− 7,9	114,4	
67	85	−16	7,3	39,9	119,0	−34,0	88,3	
68	82	−19	37,3	9,9	105,3	−23,3	99,0	108,2
69	66	−35	73,9	−26,7	88,6	−22,6	99,7	
70	39	−62	139,1	−91,9	59,3	−20,3	102,0	
71	57	−44	111,2	−64,0	71,6	−14,6	107,7	
72	79	−22	101,7	−54,5	75,9	3,1	125,4	
1873	107	6	66,3	−19,1	92,1	14,9	137,2	131,4
74	135	34	44,6	2,6	102,0	33,0	155,3	
75	82	−19	17,1	30,1	114,5	−32,5	89,8	
76	104	3	11,3	35,9	117,1	−13,1	109,2	123,0
77	132	31	12,3	34,9	116,7	15,5	137,6	
78	115	14	3,4	43,8	120,7	− 5,7	116,6	
79	140	39	6,0	41,2	119,6	20,4	142,7	132,4
80	118	17	32,3	14,9	107,6	10,4	132,7	
81	113	12	54,2	− 7,0	97,6	15,4	137,7	135,2
82	128	27	59,6	−12,4	95,1	32,9	155,2	
83	119	18	63,0	−15,8	93,6	25,4	147,7	146,9
Mittel	100,8	±26,2	47,2	±35,3	100,8	±20,7	112,3	

und es ist daher warm zu begrüssen, dass sich Herr Dr. Hilfiker entschlossen hat, denselben zu bearbeiten. Als ein vorläufiges Ergebniss dieser Bearbeitung hat er mir nun unlängst nach Monaten und Jahren berechnete mittlere Werthe für den der mittlern Entfernung entsprechenden scheinbaren Sonnenradius mit der Erlaubniss mitgetheilt, seine Reihen in beliebiger Weise zu verwerthen. Von dieser Erlaubniss Gebrauch machend, theile ich zunächst mit, dass nach dem Gesammtmittel seiner Bestimmungen

$$R = 1^m 4^s,101 = 961'',515$$

ist, während die Extreme der Monatmittel

$1^m\,4^s,000$ und $1^m\,4^s,257$

sind, so dass die einzelnen Werthe nur in den Tausendsteln der Zeitsecunden variren, und es darum genügt, sich an diese zu halten, wie diess in Tab. IV und V geschehen ist, wo in den Columnen ϱ nur diese für die einzelnen Jahre und Monate eingetragen wurden. — Was nun zunächst die Tab. IV anbetrifft, so habe ich in derselben neben den einzelnen ϱ ihren Ueberschuss über ihr Mittel gegeben, — sodann zur Vergleichung meine entsprechenden Relativzahlen r, sowie den Ueberschuss ihres Mittels über jede einzelne derselben. Die Vergleichung der beiden Differenzreihen ergibt sofort, dass in den ϱ und r ein im grossen Ganzen übereinstimmender Wechsel stattfindet, und aus Fig. 1, in welcher dieser Wechsel graphisch

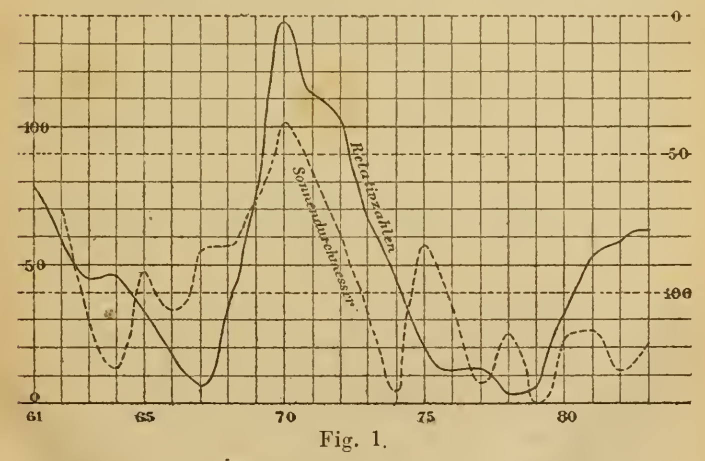


Fig. 1.

(unter der nöthigen Versetzung der Abscissenaxe, bei Gegensatz der Ordinatenaxe) dargestellt ist, geht auf den ersten Blick hervor, dass mit dem Sonnenflecken-Maximum von 1870 ein entschiedenes Minimum des Sonnenradius correspondirt, und umgekehrt die

Tab. V.	I.		II.		III.		IV.		V.		VI.	
	ϱ	ϱ''	ϱ	ϱ''	ϱ	ϱ''	ϱ	ϱ''	ϱ	ϱ''	ϱ	ϱ''
1862	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
63	67	89	154	180	118	148	114	133	84	109	132	151
64	147	173	113	134	123	153	106	122	136	155	97	123
65	202	224	112	130	73	91	84	97	62	78	96	111
66	100	114	130	148	125	136	116	124	97	103	93	101
67	129	129	137	137	112	116	110	112	75	76	51	52
68	53	60	116	123	98	110	61	78	66	78	80	94
69	149	177	76	103	99	123	56	75	44	91	89	138
70	82	117	67	119	56	129	38	111	33	113	35	97
71	49	89	54	111	52	117	30	104	41	107	15	57
72	108	144	103	158	109	149	76	123	68	117	74	124
1873	90	130	83	132	98	143	85	120	90	112	83	103
74	131	159	165	194	132	153	145	160	160	180	119	136
75	175	182	153	163	97	112	80	93	63	68	56	67
76	63	70	136	143	97	111	81	82	62	64	98	99
77	137	150	155	159	177	182	126	133	87	97	118	134
78	143	145	121	124	105	109	97	97	93	96	120	123
79	83	83	57	57	147	147	94	97	145	146	152	154
80	204	215	132	145	165	174	81	90	114	125	118	134
81	156	173	120	144	120	143	73	97	87	107	103	131
82	203	224	181	213	145	176	93	137	132	161	109	130
83	217	244	181	202	108	128	94	132	108	122	115	151
m	125	—	125	—	113	—	87	—	85	—	94	—
m'	128	147	121	144	112	136	88	110	88	110	93	114
f	±53	±53	±38	±35	±31	±24	±28	±22	±35	±31	±33	±29
f'	11,5	11,6	8,2	7,7	6,8	5,3	6,0	4,8	7,5	6,7	7,2	6,4

beiden Sonnenflecken-Minima von 1867 und 1878 zum mindesten mit grossen Werthen des Radius zusammentreffen. Es lag somit für mich nahe, den Versuch zu machen, auch für die Neuenburger-Bestimmungen eine ähnliche Formel wie für die Maskelyne'sche Reihe aufzustellen, und zwar blieb ich vorläufig bei den Formeln

$$\varrho' = 122{,}3 - 0{,}456 \,.\, r \qquad \text{oder} \qquad \varrho'' = \varrho + 0{,}456 \,.\, r$$

stehen, von welchen die erstere erlaubt, aus einem constanten Werthe des Sonnenradius den bei einem gewissen Fleckenstande zu vermuthenden Beobachtungswerth zu

VII.		VIII.		IX.		X.		XI.		XII.		Tab.V.
ϱ	ϱ''	ϱ	ϱ''	ϱ	ϱ''	ϱ	ϱ''	ϱ	ϱ''	ϱ	ϱ''	
—	—	57	85	71	101	121	140	35	58	87	106	1862
93	108	103	125	100	110	123	141	90	107	129	148	63
125	150	153	178	148	161	143	158	103	129	185	198	64
77	89	57	74	110	120	121	129	78	89	100	106	65
115	119	100	106	107	110	95	101	120	124	100	101	66
56	58	62	64	83	87	122	128	86	90	83	94	67
—	—	35	51	90	110	80	108	60	87	140	171	68
43	70	32	68	40	77	92	119	53	88	89	136	69
35	95	4	74	45	107	25	92	0	67	64	123	70
78	125	62	112	61	98	87	128	80	128	93	134	71
60	108	68	110	96	148	68	115	89	140	65	103	72
103	134	99	130	111	133	146	168	133	158	197	219	1873
184	215	116	144	111	124	114	130	100	113	73	86	74
50	56	62	69	52	53	105	111	110	118	98	103	75
115	122	101	105	116	121	134	141	160	165	90	94	76
134	137	142	145	151	158	144	147	113	120	124	125	77
120	120	117	117	121	123	97	98	133	135	121	121	78
141	144	138	143	132	135	187	193	198	204	183	186	79
114	124	92	114	131	161	91	111	111	125	51	64	80
73	108	92	118	114	138	143	172	216	241	257	279	81
88	109	112	130	111	137	140	167	161	199	150	169	82
83	118	101	122	80	103	180	218	146	184	138	172	83
94	—	86	—	97	—	118	—	116	—	117	—	m
94	115	87	108	99	119	116	137	108	130	118	138	m'
±37	±35	±38	±32	±31	±27	±37	±32	±50	±46	±51	±51	f
8,4	7,8	8,0	6,8	6,6	5,8	7,8	6,8	10,6	9,8	10,8	10,9	f'

berechnen, während die zweite einen wirklich beobachteten Werth für einen allfälligen Einfluss des Fleckenstandes zu corrigiren lehrt. Die Tab. IV enthält die nach diesen Formeln berechneten Werthe von ϱ' und ϱ'', und die Differenzen $\varrho - \varrho' = \varrho'' - 122,3$, deren mittlerer Betrag wirklich erheblich kleiner als derjenige der $\varrho - M$ geworden ist; ferner sind in derselben bei den ϱ'' die Mittelwerthe beigeschrieben, welche sich für die Folge der bei diesen Bestimmungen thätigen Beobachter [1862/4 Hirsch; 1864/71 Schmidt; 1871/4 Becker; 1874/7 Franz; 1877/80

Fehlertafel. Tab. VI.

Grösse	Anzahl bei ϱ		Anzahl bei ϱ''		Grösse	Anzahl bei ϱ		Anzahl bei ϱ''	
0- 4	29	29	35	35	80- 84	5	244	2	246
5- 9	23	52	25	60	85- 89	2	246	0	246
10-14	29	81	36	96	90- 94	0	246	3	249
15-19	25	106	26	122	95- 99	3	249	2	251
20-24	21	127*	19	141*	100-104	4	253	2	253
25-29	12	139	29	163	105-109	0	253	0	253
30-34	17	156	14	177	110-114	0	253	0	253
35-39	18	174	15	192	115-119	2	255	1	254
40-44	16	190	6	198	120-124	0	255	1	255
45-49	16	206	9	207	125-129	0	255	0	255
50-54	10	216	11	218	130-134	0	255	0	255
55-59	6	222	9	227	135-139	0	255	0	255
60-64	6	228	7	234	140-144	0	255	0	255
65-69	6	234	4	238	145-149	0	255	0	255
70-74	2	236	4	242	150-154	0	255	0	255
75-79	3	239	2	244	155-159	1	256	1	256

Grützmacher; 1880/81 Le Grand Roy; 1881/3 Hilfiker] ergeben, und die Vermuthung nicht unbeträchtlicher Personaldifferenzen sehr nahe legen. — Um die Verhältnisse noch besser zu übersehen, liess ich mich die Mühe nicht reuen, die ϱ'' nach der aufgestellten Formel für alle einzelnen Monate zu berechnen, und in Tab. V den ϱ gegenüber zu stellen. In derselben Tafel finden sich auch die von Herrn Hilfiker unter Berücksichtigung der Anzahl und Uebereinstimmung der den Monatmitteln zu Grunde liegenden Einzelbestimmungen berechneten Mittelwerthe m der ϱ, — ferner die von mir, unter Voraussetzung, es dürfe für meinen Zweck allen Monatmitteln dasselbe Gewicht zugeschrieben werden, sowohl für die ϱ, als für die ϱ'' berechneten gewöhnlichen Mittelwerthe m', deren erstere mit den m wirklich immer nahe zusammenfallen, — endlich die durch Vergleichung der ϱ und ϱ'' mit den betreffenden m' in gewöhnlicher Weise

erhaltenen f und f', von welchen f den mittlern Fehler eines Monatmittels, f' aber die Unsicherheit von m' darstellt. Der Raum erlaubt mir nicht, auf den Detail der aus vergleichendem Studium dieser Zahlenreihen hervorgehenden Betrachtungen und Schlüsse einzutreten, und ich muss mich darauf beschränken, zwei einzelne, mir von hervorragender Wichtigkeit erscheinende Punkte hervorzuheben: Für's Erste geht aus den f nicht nur hervor, dass ihre Beträge (wie zu erwarten) für die ϱ'' im Allgemeinen merklich kleiner als für die ϱ ausfallen, sondern namentlich, dass sie für die drei Wintermonate November, December und Januar gleichmässig sehr gross, für alle übrigen Monate aber, und ohne vermittelnden Uebergang, gleichmässig wesentlich kleiner geworden sind. Es ist mir noch nicht klar geworden, womit dieses auffällige Factum, dass sich in $\Sigma(\varrho - m')^2$, welche für die genannten drei Wintermonate im Mittel auf

$$53760 \pm 1100$$

ansteigt, während sie für die übrigen 9 Monate im Mittel nur

$$23790 \pm 1642$$

beträgt, begreiflich noch stärker hervortritt, zusammenhängen mag; aber es darf bei definitiver Discussion der Reihen diese Anomalie nicht ausser Acht gelassen werden, zumal sie sogar wirksam genug ist, um im Norember nahezu, im December und Januar vollständig, den sonst heilsamen Einfluss des Correctionsgliedes 0,456 r zu paralysiren. — Für's Zweite erhält man aus den sämmtlichen f der Tab. V die Mittelwerthe

$$f = \pm 38{,}4 \qquad \text{und} \qquad f = \pm 35{,}5$$

bei Ausschluss der besprochenen drei Monate dagegen

$$f = \pm 33{,}6 \qquad\qquad f = \pm 29{,}5$$

von welchen sich je der erste Werth auf die ϱ, der zweite auf die ϱ'' bezieht, — und wenn man die Differenzen zwischen den 256 Werthen der ϱ einerseits, und diejenigen zwischen den 256 Werthen der ϱ'' anderseits, und den entsprechenden Mittelwerthen

$$\varrho = 101 \qquad \text{und} \qquad \varrho'' = 122$$

als Fehler der einzelnen ϱ und ϱ'' betrachtet, und diese nach ihrer Grösse ordnet, so erhält man die als Tab. VI gegebene Fehlertafel, aus der sich zeigt, dass der Fehler der guten Hälfte der Bestimmungen bei den ϱ die Grösse 25, bei den ϱ'' die Grösse 20 nicht erreicht, also von den obigen Werthen der f sogar die zweiten nach den Regeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung noch entschieden zu gross sind. Ich glaube nun diesen Umstand, sowie überhaupt den ganzen Verlauf der in Tab. VI enthaltenen Reihen dahin deuten zu sollen, dass sich unter den aus den Beobachtungen berechneten ϱ, namentlich unter den grossen Werthen, viele finden, welche durch verschiedene Fehlerquellen, wie namentlich durch unscharfe Bilder und persönliche Geschichten, in hervorragendem Masse influirt wurden, — und dass daher aus den vorliegenden Reihen nur dann ein ganz befriedigendes Resultat gewonnen werden kann, wenn es der weitern Discussion gelingt, theils ohne Willkür eine Anzahl von unsichern Angaben auszuschliessen, theils die systematischen Fehler wenigstens bis zu einem gewissen Grade zu bestimmen und zu eliminiren. — Noch füge ich bei, dass wenn man die m der Tab. V graphisch darstellt, wie es in Fig. 2 geschehen ist, sich eine eigenthümliche, der Lichtcurve von β Lyræ ähnliche Curve ergibt, welche mit der ebenfalls, und zwar nach der von Schmid (Meteorologie p. 356—57) aus 22jährigen Beobachtungen ge-

gebenen Mittelreihe, aufgetragenen Neuenburger-Temperaturcurve gar nicht übereinstimmt, wohl aber mit dem jährlichen Gange der Declinations-Variation, der in Fig. 2 nach der oben mitgetheilten Greenwicher-Reihe aufgetragen

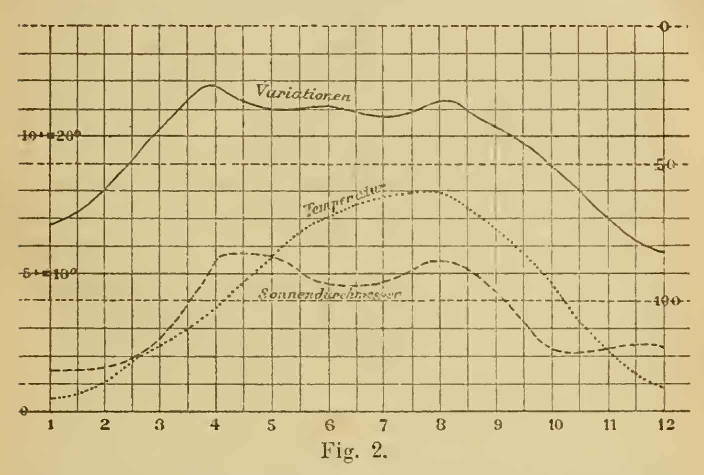


Fig. 2.

ist, auffallende Aehnlichkeit besitzt, — ein Nebenresultat, das wohl auch der Beachtung werth sein dürfte, und das ich mir vorsetze später noch weiter in Betracht zu ziehen. — Zum Schlusse spreche ich den Wunsch aus, dass es Herrn Dr. Hilfiker, unter Beihülfe von Herrn Professor Hirsch, gelingen möchte, die schwierige, ihm aber doch vielleicht durch meine vorstehenden Nachweise etwas erleichterte Discussion der Neuenburger-Reihen zu einem guten Ziele zu führen, und namentlich daraus einen unanfechtbaren Beweis für die Realität der vorläufig gefundenen, höchst merkwürdigen Beziehungen zu erbringen.

In der »Historischen Studie über den Freiherrn von Zach und seine Zeit«, welche ich 1874 in Nr. 35 meiner Mittheilungen veröffentlichte, habe ich natürlich auch des

astronomischen Congresses gedacht, welcher im Sommer 1798, anlässlich eines Besuches von Lalande, in Gotha statt hatte, — beabsichtigte aber damals schon weitere Materialien über diesen bemerkenswerthen Vorläufer der wissenschaftlichen Versammlungen neuerer Zeit zu sammeln, um dereinst eine einlässliche Geschichte desselben schreiben zu können. Obschon ich nun seither diesen Gegenstand niemals aus den Augen verloren, und immer auf Material gefahndet habe, so war die Ausbeute nicht eine sehr grosse, und namentlich fand sich in den Archiven und Bibliotheken von Gotha, auf welche ich mich wesentlich vertröstet hatte, und in denen ich namentlich das von Horner verfasste, aber in seinem Nachlasse nicht vorhandene Sitzungsprotokoll zu finden hoffte, trotz verdankenswerther Bemühungen meiner dortigen Bekannten, absolut gar nichts vor*), – ja es soll sonderbarer Weise, trotz der in verschiedenen Veröffentlichungen enthaltenen bestimmten Zeugnisse[1]), in manchen Kreisen von Gotha sogar die Ansicht herrschen, dass zwar ein solcher Congress projectirt gewesen, aber dann wegen der schwie-

---

*) Bekanntlich ist der schriftliche Nachlass von Herzog Ernst auf dessen ausdrücklichen Wunsch verbrannt worden, — und ebenso der von Zach: Möglicher Weise sind also auch die den Congress betreffenden Acten auf diese Weise vernichtet worden.

[1]) Vergl. ausser meiner Erzählung in Nr. 35 und dem von mir in Biogr. I 432 und 445, sowie II 358 Beigebrachten, namentlich pag. 797—99 von Lalande's Bibliographie, pag. 567—68 von Delambre's Histoire de l'Astronomie au 18e siècle, ferner die von Bode auf pag. 235—39 seines Jahrbuches für 1801 unter dem Titel „Ueber meine Reise nach Gotha im Jahre 1798“ gegebene Notiz, und endlich die pag. 162 der Schrift „August Beck: Ernst der Zweite als Pfleger und Beschützer der Wissenschaft und Kunst, Gotha 1854 in 8.“

rigen Zeitverhältnisse gar nicht zu Stande gekommen sei. — Unter solchen Umständen will ich wenigstens zur Ergänzung meiner frühern Notiz aus Horner's Briefen an seine Familie einige bezügliche Stellen veröffentlichen, damit nicht etwa auch diese noch verloren gehen, — selbst auf die Gefahr, dass der bislang den Gotha'er Congress umgebende Nimbus dadurch etwas von seinem Glanze verlieren könnte. — Horner, der im Frühjahr 1798 von Göttingen her, wo er bei Lichtenberg, Kästner, etc. gehört, und bei Karl Felix von Seyffer[1]) auf der alten Mayer'schen Sternwarte gearbeitet hatte, als Gehülfe auf die Seeberger-Sternwarte empfohlen worden war, wo er sich rasch das Vertrauen und die väterliche Zuneigung von Zach erwarb, schrieb am 28. Juni 1798 voller Freuden nach Zürich: »Wahrscheinlich wird im nächsten Monate oder anfangs August Lalande hieher kommen. Die nähere Bekanntschaft dieses famösesten aller Astronomen kann mir sehr nützlich werden.« Aber er hatte sich zu sehr gefreut, — nicht an den »Revers de la médaille« gedacht, welchen er natürlich voraus zu geniessen hatte, — und so wurde er bald entnüchtert, ja schrieb im August noch während der Anwesenheit der fremden Gäste: »Obwol meine jetzige Herrlichkeit nicht so gross ist, als Ihr Euch vielleicht vorstellen möget, so muss ich doch auch sagen, dass ich hier das Fest nicht der Republik, sondern einer Républicaine, der Nièce nämlich[2]), gefeyert

---

[1]) Dem nachmaligen ersten Director der Sternwarte in Bogenhausen bei München, — wohl zu unterscheiden von seinem Zeitgenossen Joh. Heinrich Seyffert aus Dresden, mit welchem er an dem Congresse in Gotha zusammentraf, und der später Köhler als Inspector des mathematischen Salons in Dresden folgte. — [2]) So bezeichnete Lalande immer Marie-Jeanne-Amélie Harley, die Frau

habe. Wir haben kannoniren lassen, dass drei Fensterscheiben zersprungen sind, und Champagner getrunken bis alle, selbst die ernsthaftesten deutschen Astronomen von Berlin, Halle, Dresden, etc. zu tanzen anfingen. Im Uebrigen ist unser Glück so gross, dass Zach und ich uns von Herzen unsere alte Ruhe zurück wünschen. Denn die französischen Gäste geben einem nicht wenig zu schaffen: Lalande ist ein alter, eitler Geck[1]), der einen beständig mit allerley Kleinigkeiten plagt, und mir vor lauter Wohlgewogenheit keine Ruhe lässt. Die Nièce ist ein wildes Ding voll der impertinentesten Prätensionen, die ärgste Klappermühle, die ihren Onkel hudelt und regiert wie's ihr nur einfällt. Weil sie alle Leute trotzig und aristokratisch behandelt, so kommt sie schlecht mit mir zu Gange; daher habe ich vor ihr eher Ruhe, desto mehr aber plagt sie Zach, dem sie nicht eine Viertel-

---

des von ihm adoptirten Jérôme Le Français, der eigentlich auch nicht sein Neffe, sondern der Grosssohn eines Oheims war. Amélie war 1768 geboren, also bei ihrem Besuche in Gotha 30 Jahre alt. — [1]) Horner hätte sich auch in seinem momentanen Unmuthe zu diesem Ausdrucke nicht hinreissen lassen sollen: Lalande war zwar in der That über alles Mass hinaus eitel, — wollte immer nicht etwa nur gelobt sein, sondern vor Allem aus, „n'importe comment", von sich sprechen machen, — sagte er ja selbst von sich: „Je suis toile cirée pour les injures et éponge pour les louanges", und hatte er nicht sogar, um Aufsehen zu erregen, die gloriose Idee per Ballon nach Gotha reisen zu wollen, was glücklicher Weise dadurch hintertrieben werden konnte, dass man seinen Conducteur dafür gewann, ihn schon im Bois-de-Boulogne wieder abzusetzen; aber man darf nicht vergessen, dass die Befriedigung dieser Eitelkeit, welche nahezu sein einziger Fehler war, gerade die Triebfeder bildete, ohne welche er seine grossartigen Leistungen in der Wissenschaft kaum zu Stande gebracht hätte.

stunde Ruhe lässt. Das Beste war für mich die Bekanntschaft von etwa ein halb Dutzend deutschen Mathematikern, die ich so ungesucht gemacht habe. — Lalande ist furchtsam, kriechend und entsetzlich unbeständig; hier machte er den eifrigsten Aristokraten und in Paris leckt er Barras, La Reveillère, etc., die Füsse.[1]) Durch sein eitles Lermblasen in allen Zeitungen hat er eine Menge absurder Gerüchte von der hiesigen Zusammenkunft erregt.« — In einem im September von Horner an seine Familie geschriebenen Briefe liest man sodann: »Jetzt bin ich endlich wieder einmal auf dem alten Fuss, und fange an, durch Fasten und Diät den Magen zu verbessern, welchen mir unsere erlauchte Compagnie, die nebst einem alten, armen, unwissenden, langweiligen, emigrirten Abbé, Vetter von Lalande, den ich immer zu unterhalten hatte, mich mit allem gutgemeinten Willen bestmöglich ärgerte, verdorben hat. — Feer hat mit seiner Karte bei den hiesigen Astronomen viel Ehre gefunden.[2]) — Damit Lalande, der das allertollste Zeug in die franz. Zeitungen setzt, den Congress nicht compromittiren könne, so haben die anwesenden Astronomen einen ganzen Abschluss über verschiedene wichtige Punkte der Astro-

---

[1]) Hier urtheilt Horner ohne genügende Sachkenntniss: Lalande verabscheute die Gewaltthaten der sog. Volksmänner, sprach sich wiederholt mit unkluger Freimüthigkeit darüber aus, und verbarg während der Schreckenszeit mehrere durch sie Bedrohte mit eigener Lebensgefahr, — und wenn er mit den jeweiligen Machthabern gut zu stehen suchte, so war es absolut nicht um eigenen Vortheiles willen, sondern ganz allein um von ihnen die Mittel zu erhalten, deren die Wissenschaft bedurfte, welche ihm sein Ein und Alles war. — [2]) Feer wies damals seine schöne Karte vom Rheinthal vor. Vergl. für dieselbe meine Gesch. der Vermess. pag. 162—63.

nomie abgefasst, den ich als Secretär redigirt habe.«[1]) — Ferner in einem Briefe vom 8. Oct. 1798: »Hätte der Spektakel, der hier von närrischen Astronomen (denn, Zach, Köhler und zum Theil Klügel ausgenommen, waren die übrigen elende, knechtische und absurde Gelehrte), von einer tollen Französin, von einer närrischen Duchessa,[2]) etc., um mich gemacht wurde, noch 6 Wochen gedauert, ich wäre zuverlässig davongelaufen. Nicht nur, dass jeder mit einer Kleinigkeit mich plagte: Lalande mit s. Sternen, die Nièce mit deutschen Versen, die ich ihr französisch machen sollte, die Herzogin mit schlechten Beobachtungen und ewigem Geschwätz, die fremden Astronomen mit tausend Fragen nach Büchern, Instrumenten, mit Hindern und Verpfuschen aller nöthigen Beobachtungen, etc. — sondern ich musste noch den alten Abbé bei Mittag- und Abendessen (denn die übrigen waren meist bei Hofe) unterhalten und spazieren führen, einen jungen Franzosen, der mit Lalande heimreist, beschäftigen, etc. Hätte ich nicht gesehen, dass Zach, der mir immer zu erleichtern suchte, ebenso viel wie ich zu leiden und zu schlucken hatte, so hätte ich ihm aufgekündigt. Ich habe nun heute Rhabarber und Sal mirabile gegessen, um meinen Magen, der des vielen Aergerns wegen nicht mehr im Stande war, zu retabliren. Anderswo hätte ich krank werden können; aber hier haben wir gute freie Landluft, und gute hübsche Nahrung. Wirklich hat

---

[1]) Dies ist eben das von mir vergeblich gesuchte Actenstück. — [2]) Kann sich offenbar nur auf die sonst von Horner hochgeschätzte Herzogin Charlotte-Amalie beziehen. Merkwürdig ist, dass Herzog Ernst gar nie erwähnt wird, — auch dass Horner von dem tragischen Schicksale seines Landsmannes Huber (v. Biogr. I 445) kein Wort sagt.

Feer gefunden, dass ich ganz gut und wohl aussehe und gedeihe. — Diess ist's, was ich Dir privatim von dem Congress schreibe;[1]) nun will ich Dir auch noch die Instruction beifügen, was Du den Leuten sagen kannst: Dass hier von beständigen Fêten alles dick und voll gewesen sei, — dass 8 bis 10 Astronomen sich hier zusammengefunden haben, — dass man mehrere neu erfundene Instrumente vorgeschlagen und vorgezeigt habe, — dass man über bessere Rechnungsmethoden, über bessere Gleichförmigkeit in den Zeitbestimmungen und Beobachtungen, über mehr gegenseitige Mittheilung unter den Astronomen, über Gott weiss was alles übereingekommen sei, — dass die deutschen Astronomen die neuen Masse und Gewichte zwar nicht verbreiten, aber doch für sich anwenden und wenigstens in ihren Mittheilungen gegen die Franzosen gebrauchen wollen,[2]) — dass man das

[1]) Da alle Betheiligten längst todt sind, so glaube ich keine Indiscretion zu begehen, indem ich diese Privatmittheilungen, die wohl etwas an Klatsch streifen, aber dann doch auch manch Belehrendes enthalten, hier veröffentliche. — [2]) Mit welcher unnachsichtlichen Strenge die französischen Gewalthaber an ihrem neuen Masssysteme festhielten, geht unter Anderm daraus hervor, dass der von Lalande 1798 als Secretär des Bureau des longitudes herausgegebene „Annuaire de la République française pour l'année VII“ confiscirt wurde, und neu gedruckt werden musste, weil die darin vorkommenden Masse alt-französische und nicht die neurepublikanischen waren. Zach fügt (Geogr. Eph. II 383) dieser Nachricht bei: „Lalande brachte die ersten Abdrücke dieses Annuaire mit sich nach Gotha, wo er sie an mehrere hiesige und auswärtige Freunde, die ihn hier mit ihrem Besuche beehrten, verschenkte, zu einer Zeit wo sie in Paris confiscirt wurden; diese vertheilten Exemplare, in welche Lalande meistens einige verbindliche Zeilen eigenhändig zum Andenken für seine Freunde eingeschrieben hatte, werden demnach eine grosse literarische Seltenheit in Deutschland sein; ich vermuthe, dass nicht mehr als zwölf Stück in allem sind vertheilt worden.“

Decimalsystem durchweg annehmen und verbreiten wolle, wobei das franz. Nationalinstitut den deutschen Astronomen die grossen Tafeln, die gegenwärtig dazu gedruckt werden, schenken soll, — das ist alles wahr. Ferner dass die ganze Compagnie auf dem Inselsberg, dem höchsten Berg von Thüringen, gewesen sei, wo die deutschen Astronomen durch die Genauigkeit ihrer Beobachtungen und Instrumente den Neid und die Bewunderung und Beschämung des Repräsentanten der französischen Astronomie erweckt haben,[1]) etc. und wenn Du noch eine ellenlange Predigt von astronomischen Mittheilungen, Kunsttermen, Plänen und Vorschlägen willst, so steht sie zu Diensten.[2]) Noch diess setze ich hinzu, dass Lalande (der, beiläufig gesagt, ein starker Geist und Philosoph, und also nach der franz. Philosophie vor 30 Jahren, ein Atheist sein will) äusserte, es wäre für das Fortkommen der Astronomie gut, von Zeit zu Zeit solche Congresse zu halten, sowie man ehemals zur Ausbreitung des Glaubens Concilien gehalten habe.« — Endlich kömmt Horner in einem, schon am 16. Oct. 1789 begonnenen, aber erst am 20. Decemb. vollendeten Briefe an eine Tante,[3]) nochmals auf den Congress zurück. Nachdem er auch da anfangs wieder erwähnt, dass er sich von seinem Unmuthe über den Congress zu erholen beginne, fährt er fort: »Ein böses Weib, ein alter emigrirter Pfaff, eine Herzogin, die mit ihrer Gütigkeit mich

---

[1]) Namentlich imponirte Zach mit seinen Sextanten, zu denen bis dahin die franz. Astronomen wenig Zutrauen besassen, und in deren Behandlung er bekanntlich ein Virtuos war. — [2]) Leider ist keine solche Predigt vorhanden, — sei es, dass sie nicht verlangt, oder wenigstens nicht verfasst wurde. — [3]) Eine Demoiselle Horner, welche immer besonderes Interesse an ihm und seinen Bestrebungen nahm.

plagte, der närrische Doyen des Astronomes, dem ich nicht genug Sterne machen konnte; dabei viele Nachtwachen, wenig Schlaf, durch Reparaturen ganz derangirte Instrumente, keine Erholung und doch keine Zeit zum studiren, etc.; alles dies wirkte auf eine so unerwartete Weise auf mich, dass ich erst, seitdem wir wieder in ruhiger Arbeitsamkeit leben können, mich von meinem Schrecken erholt habe,« — und schliesst sodann im December seine betreffenden Mittheilungen mit den Worten: »Ich will Ihnen von dem Congress noch dasjenige recapituliren, was mir angenehmes (denn das unangenehme vergesse ich bald) davon im Sinn geblieben ist: Bei Lalande's Ankunft war Zach gerade nicht zu Hause; ich musste also die Honneurs machen. Lalande vernahm kaum, dass ich der Adjoint de l'Observatoire sei, als er mich mit altfranzösischer Höflichkeit förmlich umarmte. Weil ich es nicht ermangeln liess, meinen Eifer für Astronomie nicht nur zu haben, sondern auch zu zeigen, so hatte ich ihn gleich in den ersten Tagen völlig gewonnen, und er begrüsste mich nie anders, als mit einem mon confrère, mon cher assistant, mon neveu, mon astronome, etc. und auch sein letztes Wort bei seiner Abreise war mir noch aus dem Wagen zuzurufen: Je parlerai de vous dans mon histoire de l'astronomie;[1]) an Elogen bei Hofe, unter den Astronomen,

[1]) Trotzdem nannte ihn Lalande in seiner „Histoire abrégée de l'Astronomie. Anné 1798 (Bibliogr. 794—805)", obschon sich (pag. 798) dafür ungesuchte Gelegenheit geboten hätte, nicht; dagegen sagte er allerdings (p. 591) in einer kurzen, aber sehr verbindlichen Notiz über Zach: „Il a formé plusieurs astronomes distingués: Niewland, Calkoen, Bohnenberger, Camerer, Burckhardt et Horner." Allerdings hatte Horner eigentlich damals auch noch nichts von Bedeutung geleistet, — später würde er ihn wohl nicht übergangen haben.

liess er es, wie mir Zach erzählte, nicht fehlen. Die übrigen Astronomen waren in dem Hauptzwecke ihrer Reise, die Sternwarte kennen zu lernen (denn das war noch mehr als Lalande), nur auf mich angewiesen, und machten mir ziemlich zu schaffen; doch hatte ich dadurch Gelegenheit nicht nur mir mehrere verbindlich zu machen, sondern ihnen überhaupt in einem ganz respectablen Lichte zu erscheinen, da ihnen bei allen ihren Kenntnissen (und nur ein paar von ihnen wären mir wirklich überlegen gewesen) doch die Bekanntschaft mit den vollkommneren Werkzeugen mangelte. Ich bin von den meisten eingeladen worden sie vor meiner Heimreise zu besuchen, und kann z. B. in Halle und Dresden kraft einer Einladung, die mehr als Compliment war, oder vielmehr kraft eines Versprechens, nur bei meinen auf dem Congress erworbenen Freunden logiren.«

Zum Schlusse lasse ich noch eine kleine Fortsetzung des in Nr. 29 begonnenen, dann wiederholt und zuletzt noch in Nr. 60 fortgesetzten Verzeichnisses der Instrumente, Apparate und übrigen Sammlungen der Zürcher-Sternwarte folgen:

278) Auzometer aus dem Nachlasse des sel. Hofrath Horner.

Das vorliegende Auzometer entspricht genau der in Gehler's Wörterbuch I 662 gegebenen Beschreibung, und ist somit entweder von, oder dann wenigstens nach Adams construirt. Die einzige Eigenthümlichkeit besteht darin, dass ein Scalentheil merklich weniger als $^1/_{100}$ eines englischen Zolles beträgt (etwa $^1/_{114}$), und dafür ein eigener Maassstab beigegeben ist, um das Objectiv dennoch in entsprechenden Theilen messen zu können.

279) Astronomischer Ring. — Geschenkt von Prof. Wolf.

Derselbe gleicht dem unter Nr. 143 beschriebenen Ringe

von Macquart, — nur hat er 65^{mm} innern Durchmesser, und zeigt die Inschrift „T. Waite fecit".

280) Thermometer nach Fahrenheit. — Geschenkt von Prof. Wolf.

Ein von — 30° bis + 240° F. (— 34,4 bis + 115,5 C.) fortlaufender Quecksilber-Thermometer mit Metall-Scale, an der die Theilung Doppelgrade zeigt. Er trägt die Inschrift „Dollond, London", während bei

32°	Gel	112	Fievre chaud
50	Tempéré	175	Esprit bouillant
76	Chaleur d'Eté	212	Eau bouillante
98	Chaleur de Sang		

steht. — Ich kaufte diesen Thermometer in den 50ger Jahren, nebst vielen andern Gegenständen, aus dem Nachlasse des verstorbenen Professor Trechsel in Bern.

281) Winkelspiegel von Goldschmid. — Angekauft. Bekanntlich hatte Mechanikus Goldschmid in Zürich die gute Idee, dem gewöhnlichen, unter 45° stehenden, zum Errichten und Fällen von Senkrechten bestimmten Spiegelpaare, noch ein System von zwei zu einander senkrechten Spiegeln beizufügen, mit welchem man sich zwischen zwei Punkte aligniren kann.

282) Photographische Abbildung des Spiegelteleskopes von Lord Rosse. — Geschenkt von Herrn Observator Dreyer.

Herr Observator F. L. E. Dreyer schrieb mir bei Uebersendung derselben aus Observatory Birr Castle, Parsonstown, Ireland, 9. Mai 1878: „Ich sende Ihnen eine Photographie unsers grossen Teleskopes. Der Mann auf der mittlern Beobachtungs-Gallerie ist mein Vorgänger Dr. Copeland." — Die Photographie hat $14^1/_2$^{cm} Länge auf $10^1/_2$ Höhe.

283) Bild der Sonnenoberfläche. — Geschenkt von Herrn Janssen, Director des astronomisch-physikalischen Observatoriums zu Meudon bei Paris.

Das Bild selbst hat 112^{mm} Höhe auf 80^{mm} Breite. Ueber demselben liest man: „Observatoire de Meudon. Surface solaire 10 Octobre 1877, 9^h 36^m (diamètre du disque 0^m,92)". Und

unter demselben: „Epreuve photoglyptique, obtenue sans aucune intervention de la main humaine". — Für entsprechende Originalphotographien vergl. Nr. 262.

284) Notizbuch von Feer. — Aus dessen Nachlass geschenkt erhalten.

Es enthält die in den Jahren 1796 und 1797 von Feer bei Aufnahme seiner Karte des Rheinthals, für welche auf meine „Geschichte der Vermessungen in der Schweiz (pag. 162—63)", und auch auf Nr. 50 gegenwärtigen Verzeichnisses verwiesen werden kann, gemachten trigonometrischen und astronomischen Bestimmungen.

285) Messingener Kegel von Feer. — Geschenkt von Herrn Jakob Escher-Escher in Zürich.

Ein sehr sorgfältig gearbeiteter hohler Messingkegel von circa 562 Gr. Gewicht, der im Mittelpunkte seiner Basis aufgehängt werden kann, und in ein ebenfalls conisches hölzernes Etui passt, in dessen Deckel folgende, von Feer eigenhändig geschriebene Notiz zu lesen ist: „Dieser Conus hat nach dem Maassstab-System Nr. 1 zur Seite 56,0 , zur Basis oder Diameter des Kreises 57,1. Diese Linien durch das bekannte Verhältniss auf französische Duod. Zolle gebracht, geben für die Seite 4″,627462, für den Radius 2″,359179; hieraus berechnete Höhe 3″,980915; demnach der Inhalt

23,20242 Par. duod. c″ = 29,19109 Zürch. duoc. c″.

Es ist derselbe enthalten in dem Parisercubicschuh 74,47497 Mal (log. 1,8720103) und in dem Z. Cub. Schuh 59,19613 (log. 1,7722933)." — Die Bedeutung dieses, muthmasslich 1787 für Feer von dessen Altersgenossen und Freund, den kurz zuvor aus England zurückgekehrten und in Zürich etablirten Klein-Mechaniker David Breitinger, verfertigten Kegels geht aus andern mir vorliegenden Notizen Feer's hervor, und ich glaube, dass folgende darauf gegründete Darlegung derselben nicht ohne Interesse sein dürfte: Man beschäftigte sich in den 80ger Jahren des vorigen Jahrhunderts in Zürich vielfach damit, der in Mass und Gewicht eingerissenen Willkür zu steuern, und Feer theilt (als Copie eines zur Aufbewahrung in der Sacristey des Grossen Münsters bestimmten „Instrumentes") folgendes,

am 6. Juni 1787 von dem Staatsschreiber Johann Conrad Hirzel gezeichnetes, betreffendes Actenstück mit: „Weil sich bey täglichen Vorfällen befunden hat, dass die im Handel und Wandel nothwendige Gleichheit der Gewichte und Maasse ermangle, da die Längen-Maasse willkürlich angenohmen, selbst die Mutter-Gewichte unbedacht angegriffen worden seyn, haben MGnHerrn erforderlich zu seyn erachtet, darüber die nothwendige Untersuchung anstellen, und die Mutter-Maasse wieder in die erste Beschaffenheit zurückzubringen zu lassen: 1° Laut Raths-Erkenntniss vom 23. April 1785 wurde zu dem einigen Statt-Schuh oder Fuss derjenige angenohmen, der sich aus der Hälfte eines alten eisernen auf dem Helmhaus angehefteten Ellenstabes ergeben; dieser wurde zu einem wahren Original auf einem messingenen Stab aufgetragen (dessen Endpunkte aber in Stal gestochen), in zween Füsse, jeder in 12 Zolle und dieser in 12 Linien abgeteilt. Auch sind zu jedermanns Gebrauch eiserne Stäbe (mit senkrechten Baken von gehärtetem Stal an den Enden versehen) von 4, 2 und 1 Fuss verfertiget und auf dem Rathhaus angeschlagen worden. Um der Bestimmung dieses Zürcherischen Fusses willen mit ausländischen Maassen ist der königl. franz. Fuss darunter gesetzt, da sich denn aus der Vergleichung ergibt, dass der Zürcher Fuss 1336 Theile halte, wenn der königliche Pariserschuh in 1440 gleiche Theile geteilt ist. Bey dem Messingenen Stab liegt ein Hölzerner, auf den die Zürcher Elle und zween Füsse gezeichnet sind, weil bekannt ist dass Metalle sich im Sommer ausdehnen, im Winter aber kürzer werden. Beyde sind in den Schaz der Republiq gelegt worden. — 2° Zu dem Stadt-Gewicht ward ein in dem Zeughaus vorgefundener metallener Zylinder mit 100 ℔ 1682 und dem Zürcher-Schild bezeichnet, mithin älter als alle vorgegangenen Unrichtigkeiten. Nach diesem wurde ein Einsaz Gewicht von 32 ℔ jedes von 36 Loth bis auf 2 Pfenninge verfertiget, und nach erfolgter Genehmigung vom Rath vom 28. December 84 in den Schatz gelegt, zu einem unverlezlichen Mutter Gewicht. Ein anderes gleicher Art ist samt einem ganzen und halben Zentner von Metall zu nothwendigem Gebrauch in die Rechenstuben gelegt, auch für den Waradyn ganz neue Gewichte von Metall gegossen, und nach dem Original berichtigt worden. Die Mark oder 16 Lothe dieses Gewichts sind gegen dem Cöllnischen

Markgewicht (wie es A° 1761 zu Augsburg zu dem deutschen Münzwesen angenohmen worden ist) um einen halben pro Cent schwerer (das ist, es verhält sich das Cöllnische zum Zürchergewicht wie 100 : 100½ = 200 : 201 = 2 : 2,01 = 1 : 1,005). Ein Zürcher Cubikschuh Wasser aus der Mitte der Limmat geschöpft bey temperierter Witterung wiegt in bemeldtem Zürichergewichte Ein und fünfzig Pfund zwanzig Loth. — 3° Das Original des nassen Maasses fande sich nicht, wol aber ergeben die Maasse bei der Obrigkeitlichen Sinn, dass das Viertel lauterer Sinn gleich seye dem Cubus oder Würfel des Zürcher-Fusses das ist 1728 Zürcher oder 1380 (genauer 1373,475) französischen Cubic Zollen. Muss aber dieses Viertel 15 Maass halten, so kommt eine alte oder Landmaass auf 115⅕ Zürcher oder 92 franz. Cubic Zolle. Das Viertel der trüben Sinn hat 16 dieser Maassen. Die Stadt oder Schenkmaass soll um den siebenten Theil kleiner seyn als die Landmaass, mithin 98¾ Zürcher oder 78,8 Französische Cubikzolle halten. — 4° Das Maass trokner glatter Früchten oder das Kornviertel, ist an einem alten metallenen mit 2 Handhaben versehenen runden Gefäss vorhanden, neuerlich mit der Jarzal 1736 und dem Zürcherwappen verzeichnet. Es ist ¾ des Weinmaasses oder Zürcher Cub. Schuhes, es fasset also 1296 Zürcher oder 1035 Franz. Cub. Zolle, und so geben 3 nasse Viertel 4 trokne; jedes seiner 16 Mässlenen bekommt 81 Zürcher oder $64\frac{11}{16}$ franz. Cubikzolle, und ist oben 6 Zürcher Zolle breit. — 5° Das rauhe Maass oder Haber-Viertel fande sich in Handen des Fechters um ein viertel Mässle grösser als das glatte (das ist 82,26 Zürcher oder 65,6 Pariser Zolle per Mässle)." — Est ist nun zwar kaum anzunehmen, dass Feer, der damals kaum erst aus der Fremde zurückgekommen war, bereits bei den oben erwähnten Untersuchungen gebraucht worden sei; dagegen ist sicher, dass er sich sehr für diese Sache interessirte, und für sich Vergleichungen vornahm, da sich in seinen Manuscripten die Notiz findet: „1787 den 24. Juni Nachmittags maass ich die Länge des Pariserfusses auf meinem Branderschen Maassstab-Systeme Nr. 1, und fand die Länge des Maasstabs von Messing bey + 82° Fahrenheit (27,7 C.) gleich 145‴,22, und bey gleicher Wärme die Länge des Zürcherfusses gleich 134,52. Wenn also der Pariserfuss 144‴ enthält, so hat der Zürcher 133,3898‴,

oder auch wenn der Pariserfuss 1 ist, so hält der Zürcherfuss 0,926318. Es ist hiebey anzumerken, dass alle diese Verhältnisse dasjenige 145,22 : 134,52 zum Grund haben, wo freylich die letzte Decimale der Linien nur geschäzt, aber doch nicht um 3 fehlen kann. — NB. Nach dem den 6. Juni 1787 ausgefertigten Instrument wäre, wenn der Pariser gleich 1, der Zürcherfuss gleich 0,9277777; die Sieben wird bis ins unendliche wiederholt; das kürzeste in ganzen Zahlen mögliche Verhältniss ist 180 : 167.“ — An einer andern Stelle findet sich sodann unter der Aufschrift „Berechnung des cubischen Inhaltes eines messingenen Coni zu hydrostatischen Versuchen“ die Rechnung, deren Resultate Eingangs nach Feer's Notiz gegeben worden sind, und nun wird gesagt: „Den 19. Dezember verlohr der Körper im reinen Regenwasser (bei + 47° F. = 8°,3 C. Wärme) 31,4975 Loth; des nahen wiegt der Cub. Schuh reines Regenwasser 51 ℔ 19,44 Loth.“ — Es liegt also ganz deutlich vor, dass Feer's Absicht bei Construction des Kegels war, einen Körper zu erhalten, dessen Verhältniss zum Cubikfuss er mit relativ grosser Genauigkeit erhalten konnte, — um sodann aus dem Gewichtsverlust dieses Körpers das Gewicht eines der Volumeneinheit entsprechenden Wasserquantums mit Sicherheit abzuleiten. Dass er diesen Kegel später, namentlich bei den 1795/96 mit Amtmann Werdmüller, und nun wahrscheinlich im Auftrage der Regierung, unternommenen neuen Mass- und Gewichtsvergleichungen, welche ihm z. B. für einen Zürcher Cubikfuss Brunnenwasser bei 13° R. ein Gewicht von 51 ℔ 21,27 Loth ergeben haben sollen, wieder gebrauchte, ist zum mindesten sehr wahrscheinlich, wenn auch specielle Angaben fehlen.

286) Zwei Globen. — Geschenkt von Herrn W. Landolt-Rahn in Zürich.

Zwei Globen von circa 32cm Durchmesser, mit gewöhnlicher Aufstellung. — Der Eine hat die Aufschrift: „Globus coelestis novus stellarum fixarum loca secundum celeberrimi astronomi dantisci Johannis Hevelii Catalogum ad A. Chr. 1730 compl. sistens opera Joh. Gabr. Doppelmaieri M. Pr. exhibitus Johanne Georgii Puschnero Calcographo Noribergensi A. C. 1728.“ — Der Andere: „Globus terrestris, in quo locorum insigniorum situs terraeque facies; secundum praecipuas

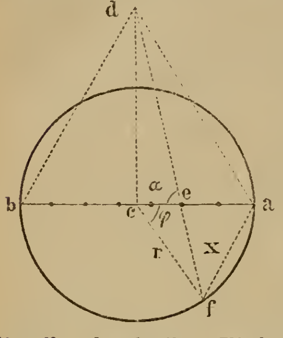
celeberrimorum nostri aeri Astronomorum et Geographorum observationes opera Joh. Gabr. Doppelmaieri Math. Prof. Publ. Norib. exhibentur, concinnatus a Joh. Georg. Puschnero Chalcographo Norib. A. C. 1728." — Dem Erdglobus, der sich auf den 20° von Paris angenommenen Meridian von Ferro bezieht, ist ein Compass beigegeben.

287) Zwei Manuscripte von Joh. Jakob Scheuchzer, — das Eine von der Erbschaft Shuttleworth geschenkt, das Andere von Prof. Wolf.

Etwa Ende der 40ger Jahre fand ich bei Antiquar Jenni (Jenni-Vater, wie man ihn zur Unterscheidung von seinen Söhnen, den durch Herausgabe des „Guckkasten" bekannten Fritz und Rudolf Jenni, hiess) in Bern ein anonymes Manuscript, das ich sofort als ein Original-Manuscript von Joh. Jakob Scheuchzer erkannte, und mir um eine Kleinigkeit erwarb. Als ich dem damals in Bern wohnenden, bekannten englischen Naturforscher R. Shuttleworth, der in seiner reichen Bibliothek bereits mehrere Handschriften der beiden Scheuchzer aufbewahrte, von meinem Funde erzählte, und sah, wie sehr ihn darnach gelüstete, schenkte ich ihm denselben, — worüber er so erfreut war, dass er für mich aus England ein Exemplar des schon damals ziemlich seltenen und kostbaren „British Association Catalogue of Stars" verschrieb, und mich so für meine Handschriften-Kenntniss reich belohnte. Nach Shuttleworth's Hinschied kam sodann im Jahre 1875 dieses Manuscript durch Schenkung der Erbschaft, welche offenbar von jenem Vorgange Kenntniss hatte, an die Zürcher-Sternwarte, während gleichzeitig das Manuscript der „Agrostographia" des Bruders, Johannes Scheuchzer, dem hiesigen botanischen Garten zu Theil wurde. — Das besagte Manuscript, ein schlecht cartonnirter, 151 Seiten Text und viele, theils eingeklebte, theils eingeheftete Figuren und Bruchstücke von Karten enthaltender Folioband, besitzt kein eigentliches Titelblatt, sondern drei Vorblätter, auf deren ersterm nur die Worte „Stoicheiographia Helvetica" stehen, — während auf dem dritten das mit der Signatur „Joh. Melch. Füsslinus inv. et sculp." versehene Titelkupfer der 1716 als erster Theil der „Natur-Histori des Schweitzerlands" in deutscher Sprache erschienenen „Stoicheiographia, Orographia et

Oreographia Helvetiae“ aufgeklebt ist, — und das zweite eine von diesem Titelkupfer nur in wenigen Einzelheiten verschiedene Tuschzeichnung zeigt, welche also wohl Füssli's erster Entwurf zu jenem sein dürfte. Der hierauf folgende Text zerfällt in die drei Abschnitte „De aere, — De igne, — De terra“, welche nach ihrer ganzen Anlage mit den drei ersten Abschnitten jener Druckschrift von 1716 übereinstimmen, — nur dass sie in lateinischer Sprache verfasst, und einzelne Parthien (so namentlich der die Hypsometrie betreffende Theil, in welchem sich unter Anderm auch Abbildungen des auf pag. 50 meiner „Geschichte der Vermessungen“ erwähnten Scheuchzer'schen Reisebarometers finden) etwas weiter ausgeführt sind. Man dürfte somit kaum irre gehen, wenn man annimmt, es habe Scheuchzer das vorliegende Manuscript in der Absicht verfasst, eine neue, vermehrte und auf das Ausland berechnete, lateinische Ausgabe seiner „Naturhistori“ zu veranstalten, und es möchten sich da oder dort noch andere Theile dieser neuen Bearbeitung vorfinden; unter allen Umständen aber ist dasselbe als ein werthvolles Andenken an einen der verdientesten zürcherischen Naturforscher in hohen Ehren zu halten. — Das zweite (muthmasslich um ein paar Decennien ältere) Manuscript, welches ich vor Jahren durch Hrn. Oberbibliothecar Dr. Horner geschenkt erhielt, und seither an die Sammlung der Sternwarte abgegeben habe, enthält 50 von Scheuchzer's Hand beschriebene und paginirte Folioblätter, welchen dann noch viele Zeichnungen und Textblätter vor- und nachgebunden sind, die zum grössern Theile ebenfalls Scheuchzer's Hand zeigen, während einzelne von Andern (möglicher Weise von Bruder Johannes) herrühren mögen. Das Hauptmanuscript enthält eine grosse Anzahl ziemlich sauber gezeichneter geometrischer Figuren mit erläuterndem französischem (ausnahmsweise lateinischem) Texte, und ist als ein Bild von dem damaligen Lehrgange in der Geometrie nicht ohne Interesse: Die Lehrsätze werden zunächst anschaulich gemacht und nur ausnahmsweise bewiesen, — die gewöhnlichen, sog. geometrischen Constructionen, inclusive der Bestimmung unzugänglicher Distanzen und Höhen, — die Regeln für Zusammensetzung, Theilung und Berechnung der Flächen und Körper, inclusive der Fass-Rechnung, — etc., bilden die Hauptbestandtheile, und es wiegt überhaupt das praktisch Brauch-

bare vor. Speciell mag eine allgemeine Regel zur Construction der eingeschriebenen regelmässigen Vielecke hervorgehoben werden, welche ich mich nicht erinnere sonst gefunden zu haben.



Sie lässt sich in den Satz resümiren: „Um die Seite x eines regelmässigen n-Ecks zu erhalten, construire man über dem Durchmesser $a\,b$ das gleichseitige Hülfsdreieck $a\,d\,b$, theile ferner $a\,b$ in n Theile, und ziehe von d durch den zweiten Theilpunkt e eine Gerade bis zum Durchschnitte f mit dem Kreise, — $af = x$ ist sodann die gesuchte Seite des n-Ecks." Obschon nur eine Annäherungsconstruction, ist dieselbe durch ihre Einfachheit und Allgemeinheit höchst beachtenswerth; sie gibt

$$Si\,\alpha = \frac{n\sqrt{3}}{2\sqrt{n^2 - 2\,n + 4}} \qquad Si\,(\alpha - \varphi) = \frac{n-4}{n}\,.\,Si\,\alpha$$

und somit z. B. für

$n = 5$	$\alpha = 83°24'$	$\varphi = 71°57'$	anstatt	$72°0'$
7	76 6	51 31		51 26

etc., also noch bei merklichem Radius eine ganz genügende Genauigkeit. Leider gibt Scheuchzer's Manuscript gar keinen Anhaltspunkt für Bestimmung des Erfinders dieser Construction: War er selbst Erfinder, so ehrt ihn diess entschieden, — sonst verdient er jedenfalls Dank dafür, dass er sie auf uns gebracht hat. — Von den erwähnten Beigaben mag noch Eine von Scheuchzer's Hand hervorgehoben werden, welche unter dem Titel „De la géométrie" in 105 Sätzen eine Art Programm eines dem Obigen ziemlich entsprechenden Gemoetrie-Curses gibt, — ferner Eine von fremder Hand, welche sich mit dem Storchschnabel befasst. Verschiedene andere Tafeln scheinen sich auf Mass-Vergleichungen zu beziehen, und sind mir zum Theil unverständlich.

Die Filiation der Belemnites acuti

von

Professor Dr. **K. Mayer-Eymar.**

Die Belemniten sind bekanntlich nur das versteinerte, ursprünglich porös-kalkige Endstück gewisser ausgestorbenen, mit den Tintenfischen verwandten Cephalopoden, welches Endstück dem Thiere, bei seinen lebhaften Rückwärts-Bewegungen, als Anprall-Abschwächungs-Waffe, wohl eher denn als eine Art Balancirstange, wegen der Leichtigkeit des Organs, gedient haben mag.

Es stammen die Belemniten, Allem an, wenigstens heisst das die B. paxillosi und die Gattung Hastites, vom naheverwandten obertriasischen Genus Aulacoceras, Hauer,*) ab und zwar ein Theil der Arten ohne gedoppelte Seitenlinie von gewissen dieser Linie gleichfalls ermangelnden Aulacoceraten, diejenigen mit einer solchen (welche ich als eigene Gattung betrachte und Hastites benannt habe)**) von den ebenfalls mit einer seitlichen Doppellinie versehenen Aulacoceraten.

Unter den eigentlichen Belemniten nun zeichnet sich der grosse Zweig der acuti oder breves hauptsächlich durch die Vereinigung dreier Merkmale aus, nämlich durch die Kleinheit und Kürze des Endstückes, durch seine excentrische, gegen die Bauchseite geneigte und verhältnissmässig tiefe Alveole und durch den Mangel

---

*) In Jahrbuch der österreischen geolog. Reichsanstalt. 1871.

**) Mayer-Eymar, Klassifikation der Belemniten, in Zeitschrift der deutsch. Geolog. Gesellschaft. 1883.

sei's eines ventralen Längskanales, sei's dorsolateraler Furchen an der meist zitzenförmig zugeschärften Spitze. Der Querumriss ist meistens stumpfdreieckig oder stumpfoval, selten rundlich, selten stumpfviereckig. Lauter Merkmale, welche bei den andern Belemniten nur vereinzelt oder doch nur zu zwei vereinigt angetroffen werden.

Doch auch in stratigraphischer Beziehung zeigen die Belemnites acuti besondere Eigenthümlichkeiten. Sie sind annoch die ältesten Formen ihrer Gattung, indem eine Art schon im unteren Rhaetian oder Koessenin auftritt, mehrere Arten im Sinemurian massenhaft vorkommen (während sonst nur im Alpengebiete ein Paar Arten vom Zweige der Belemnites paxillosi in diesem Niveau vorkommen) und die häufigen Arten schon im mittleren Bajocian ihr Ende haben, nur noch zwei seltene Arten (abgesehen von einer Art incertæ sedis, B. densus) aber den Zweig im Vesullian beendigen.

Bevor wir indessen in weitere Ausführungen über die Gruppirung der Formen, von welchen hier die Rede ist, uns einlassen, wird es zu besserem Verständniss und Würdigung jener zweckmässig sein, eine tabellarische Uebersicht der Schichten, in welchen die B. acuti angetroffen werden, zu geben, umsomehr als unsere erst drei Jahre alte, aber wie wir denken, definitive Klassifikation dieser Schichten selbst den Fachmännern annoch nicht geläufig sein dürfte. Hier denn diese Tabelle:

Mittleres Jura-System.

Bathian (Mayer-Eymar)	II. *Bedfordin.* — Niveau der Terebratula lagenalis.
	I. *Bradfordin.* — Niveau des Apiocrinus Parkinsoni.

Vesullian (Mayer-Eymar)	III. *Falaisin.* — Niveau der Nerinea Voltzi. II. *Stonesfieldin.* — Niveau des Clypeus Ploti. I. *Cadomin.* — Haupt-Niveau der Ostrea acuminata.
Bajocian (d'Orbigny)	III. *Ehningin.* — Haupt-Niveau des Ammonites Parkinsoni. II. *Scarboroughin.* — Niveau des Ammonites Humphriesi. I. *Maconin.* — Haupt-Niveau des Ammonites Sowerbyi.
Aalenian (Mayer-Eymar)	III. *Cheltenhamin.* — Niveau des Ammonites Murchisonae. II. *Gundershofin.* — Niveau der Trigonia navis. I. *Bollin.* — Niveau des Ammonites torulosus.
Toarcian (d'Orbigny)	III. *Alfeldin.* — Haupt-Niveau des Ammonites Jurensis. II. *Altorfin.* — Niveau des Belemnites acuarius. I. *Pliensbachin.* — Niveau des Belemnites papillatus.

Unteres Jura-System.

Charmouthian (Mayer-Eymar)	III, a, b. *Banzin.* — Niveau des Pecten aequivalvis. II, a, b. *Mendin.* — Haupt-Niveau des Ammonites fimbriatus. I, a, b. *Rottorfin.* — Niveau des Ammonites Jamesoni.

Sinemurian (d'Orbigny)	II, a, b, c. *Balingin.* — Niveau des Ammonites oxynotus. I, a, b. *Filderin.* — Haupt-Niveau der Gryphæa arcuata.
Rhaetian ([Gümbel]M-E)	II, a, b. *Hettangin.* — Niveau des Ammonites angulatus. I. *Kœssenin.* — Niveau der Avicula contorta.

* * *

Während nun, vor kaum zwanzig Jahren, unsere Belemniten-Sektion aus nur fünf Arten, nämlich B. Oppeli, B. acutus, B. brevis, C. Zieteni und B. breviformis, bestand, sind seitdem, hauptsächlich durch Phillips und den Vortragenden, so viele zu jenen hinzugefügt worden, dass ihrer nunmehr circa vierzig sind und dass so, was früher als eine unzusammenhängende kleine Arten-Gruppe galt, sich jetzt als eine wichtige, interessante und lehrreiche Hauptsektion der Gattung erweist. Von diesen vierzig Arten sind einige (B. Oppeli, B. acutus, B. Oosteri, B. brevis, B. breviformis) häufig und in tausenden von Exemplaren zu sammeln. Andere, wie B. Zieteni, B. Gingensis, B. Escheri, sind uns in Hunderten von Exemplaren bekannt. Auch die Arten B. macilentus, B. franconicus, B. Schlœnbachi, B. Mœschi, sind unseres Wissens je in einem Paar Dutzend Individuen vorhanden. Die meisten übrigen Species zählen wenigstens einige, sichere Exemplare, und nur wenige Arten, B. cuneolus, B. dactyletron, B. dens, B. sagitta und B. liliputanus, beruhen vorderhand bloss auf unica. Nicht nur aber lässt sich jetzt, innerhalb dieses grossen Belemniten-Zweiges, bei einem grösseren Vergleichungs-

Materiale, wie zum Beispiele wir in Zürich, Dank meinen ganz speziellen Bemühungen, ein solches besitzen, in vielen Fällen der Uebergang von einer Art zur andern nachweisen, in einzelnen Fällen sogar die Entstehung einer Art aus der andern, im ältesten Niveau jener beweisen, sondern es liegen auch eine Anzahl variirende Stücke gewisser Arten vor, welche bald deutlich genug, bald mit Wahrscheinlichkeit, die Entstehungsweise jüngerer Formenreihen (so der Formenreihe des B. Schlœnbachi), ja ganz anderer Zweige der Gattung (B. acutus —> B. pyramidalis; B. acutus —> B. Escheri —> B. Heberti) bekunden.

Wir vertheilen die B. acuti vorderhand in vier naheverwandte und im grossen Ganzen parallel laufende Formenreihen, welche wir, je nach ihrem ältesten und auch häufigsten Repräsentanten, die Reihen des B. Oppeli, des B. acutus, des B. brevis und des B. Schlœnbachi nennen wollen.

Bei der ersten und, wie es scheint, ältesten Formenreihe ist die Gestalt Obeliskus- bis Pflock-förmig, die Spitze central, mukronirt, der Querumriss stumpfoval bis stumpfquadratisch, selten rund, die Seiten also fast immer gegen die Rückenseite leicht geneigt, die Alveole endlich nicht sehr excentrisch und nicht sehr tief. Der Typus der Reihe, B. Oppeli, May-Eym. (B. brevis, Quenst., non Blainv.; B. penicillatus, Sow., non Schloth.) beginnt, scheint es uns jetzt, schon im untern Rhaetian der Alpen, denn, nach reiflicher Erwägung, kömmt es uns als höchst unwahrscheinlich vor, dass das als Längsdurchschnitt erhaltene Exemplar eines Belemniten von der Scesaplana, welches wir seinerzeit als B. Meriani beschrieben haben, sich spezifisch vom formidentischen B. Oppeli habe unter-

scheiden können. Dieser Typus kömmt dann, nach verschiedenen Autoren, im oberen Rhaetian Mitteleuropas, wenn auch immer noch selten, vor; er wird im unteren Sinemurian bereits häufig; am häufigsten aber ist er wohl im oberen Sinemurian Württembergs, während er dann, im Charmouthian I und II überall nur noch sparsam vorhanden ist, im oberen Charmouthian aber durch eine etwas kleinere, etwas gedrungnere Subspecies, mit etwas tieferer Alveole, welche wir als B. franconicus beschrieben haben, vertreten wird.

Ausser B. franconicus wirft B. Oppeli einige Varietäten, Subspecies oder Species ab, welche ein besonderes Interesse für den Darwinisten haben. Diese sind, ein Mal, die var. inclinis, mit der Rückenseite genäherter Spitze, häufig z. B. im mittleren Charmouthian von Salins, welche Varietät eine Tendenz zu B. umbilicatus, aus dem Zweige der B. paxillosi zur Schau trägt; dann die var. clavus, schlanker und stärker comprimirt als sonst und daher bereits dem B. virgatus, von den paxillosi, genähert, im Sinemurian I und II von Blumenstein bei Thun nicht selten, sonst eine Seltenheit; B. Ducrotayi, May.-Eym., aus dem unteren Charmouthian von Venarey bei Sémur, ein sehr langer, allmählig verschmälerter und lang submukronirter B. Oppeli (semürer Museum); endlich B. nanus, May.-Eym., aus dem Charmouthian II von Salins, welcher bei seiner kurzen, gedrungenen Gestalt, mit flacher Bauchseite, den Uebergang zum in der nächsten Unterstufe bereits vorhandenen B. Schlœnbachi vermittelt.

Mit B. Oppeli zunächst verwandt, jedoch an seiner etwas robusteren Gestalt, mit rundlichem Querumrisse und seiner etwas kürzeren Spitze als Species unterschieden,

folgt, im mittleren Charmouthian Württembergs (Breitenbach etc.), wenn nicht schon im oberen Sinemurian von Sémur (Slg. der Ecole des Mines in Paris), B. Schlotheimi, May.-Eym. (noch unbeschrieben). Aus diesem muss dann B. Zieteni, May.-Eym. (B. breviformis, Ziet., von Voltz), bezeichnend für das oberste Charmouthian, entstehen, denn der ist nur etwas kürzer, dicker, im Querumrisse quadratischer als B. Schlotheimi und seine Spitze ist stumpf, mit ganz kleiner, centraler Zitze.

Die Reihe leidet nun, der grossen Revolution am Ende des Charmouthian entsprechend, welche die seichten Meere Europa's plötzlich zu abyssischen umschuf, einen Unterbruch im Toarcian und sie tritt erst im unteren Aalenian mit einer hier und im Aalenian II häufigen Art, B. breviformis, Voltz, wieder auf, welche ihrerseits bis in's mittlere Bajocian (Mainzholzen in Braunschweig), wenn auch sehr selten hinaufgeht. Dieser B. breviformis (B. penicillatus, Schloth.) sieht wieder manchem B. Oppeli sehr ähnlich aus; er ist jedoch von rundem Querumrisse und allmähliger zugespitzt. Aus ihm entstehen dann, nachweisbar, einerseits der dicke, pyramidalere B. Gingensis, Opp., vom mittleren Aalenian bis zum unteren Bajocian reichend, und anderseits der schlanke, langsam zugespitzte B. Moeschi, May.-Eym., mit der gleichen Verbreitung wie B. Gingensis, jedoch viel seltener. Bei diesen drei Arten kommen, interessanter Weise, seltene Individuen vor, welche eine ventrale Abflachung oder bereits die Spur einer ventralen Furche unter der Spitze, wie bei den Arten der Reihe des B. Schlœnbachi zeigen. Aber auch Form-Uebergänge zwischen B. Gingensis und B. Schlœnbachi, wie zwischen B.

Gingensis und B. Escheri gehören nicht in's Reich der Mythe.

Ausser diesen sieben oder acht Arten, mit zwei oder drei Subspecies, zählen wir vorderhand, noch zur gleichen Formenreihe drei Arten, welche wir nur nach deren Abbildungen kennen, nämlich B. dens, Simps., aus dem Sinemurian von Yorkshire, B. liliputanus, May.-Eym. (B. brevis, Quenst., Jura, t. 13, f. 2) aus dem oberen Sinemurian, und B. armatus, Dumort., aus dem unteren Charmouthian von Lyon.

Die zweite Formenreihe der B. acuti ist diejenige des B. acutus. Bei diesen Arten zeigt das Endstück eine dreiseitig-pyramidale Gestalt, eine sehr schief stehende und sehr tiefe Alveole und eine scharfe, nicht mukronirte Spitze. Der Typus, B. acutus, Mill., erscheint, Allem an, erst im unteren Sinemurian, wo er aber, merkwürdiger Weise, meistenorts bereits häufiger ist als B. Oppeli. Obwohl nun hier Uebergangs-Exemplare zwischen beiden nicht gerade selten sind, wäre es, denken wir, annoch verfrüht, zu behaupten, dass jener in diesem Niveau aus diesem entstehe; die Sache verlangt eine specielle, eingehende Prüfung, mit Hülfe eines sehr reichen Materiales aus vielen Gegenden und mit Hinzuziehung möglichst vieler Exemplare des B. Oppeli aus dem oberen Rhætian. Während nun B. acutus, nur noch mässig häufig vorkommend, bis in's mittlere Charmouthian (z. B. von Liebenburg in Hannover) hinaufgeht, kömmt in den Alpen (Blumenstein bei Thun, Mols bei Sargans) neben ihm und nur im unteren Sinemurian, eine nur durch ihre riesigen Dimensionen und durch ihre seichtere Alveole davon unterschiedene Art, B. Oosteri, May.-Eym. (B. niger, Oost., non Blainv.), wie es scheint, sehr häufig vor. Aus dem unteren Charmouthian Württembergs kennen wir,

umgekehrt, eine seltene Art, B. dactyletron, May.-Eym., welche sich von B. acutus nur durch ihre stumpfe, abgerundete Spitze unterscheidet. B. fraterculus, nannten wir ferner eine seltene Art aus dem oberen Toarcian von Schleitheim, welche sich nur durch ihre centrale, kaum merklich lang mukronirte Spitze und durch ihre nur die Mitte der Länge erreichende, weniger excentrische Alveole von B. acutus unterscheidet, desshalb aber schon von diesem getrennt gehalten zu werden verdient, weil annoch weder im oberen Charmouthian, noch im Toarcian I und II, Etwas dem B. acutus ähnliches vorkömmt, dann auch weil er, wenn in mehr Exemplaren bekannt, wahrscheinlich ein Licht auf die Entstehungsweise des formverwandten B. pyramidalis, aus dem Zweige der B. rhenani, werfen wird. Dem englischen Typus des B. acutus ähnlich, jedoch noch schlanker, im Querumrisse ovaler, ist, ferner, B. Baylei, May.-Eym., erst aus dem mittleren Bajocian von Neuffen in Württemberg, jedoch in vier Exemplaren, bekannt. Wir zählen endlich, provisorisch, zur gleichen Reihe B. cognatus, May.-Eym., in drei Exemplaren aus dem oberen Aalenian vom Frickberg und von Mingolsheim uns bekannt, welcher sich durch seinen subquadratischen Querumriss auszeichnet, möglicherweise indessen nur eine Jugendvarietät (wenn es überhaupt solche giebt) des zu einem ganz anderen Zweige gehörenden B. spinatus ist.

Neben diesen sechs Arten kömmt dann der uns von Professor Marcou zur Untersuchung mitgetheilte B. densus, Meek, aus unbestimmten Jura-Schichten Nordamerikas zu stehen, welcher sich von B. Oosteri nur durch seinen quadratischeren Querumriss und seine centrale Spitze unterscheidet.

Eine mit der vorigen naheverwandte, schwierige Formenreihe bilden, in dritter Linie, die mit B. brevis zunächst verwandten Arten. Bei diesen ist die Gestalt in der Regel die gleiche wie bei B. acutus & Cie., gewisse Arten sind indessen gedrungener gebaut; die etwas excentrische Spitze wird hie und da zitzenförmig; die Alveole zeigt sich so schief stehend, jedoch weniger tief als bei den meisten ächten acuti. Was aber die Arten auszeichnet und zusammenhält, das sind zwei breite, mehr oder weniger deutliche Längsstreifen oder seichte Furchen, welche zwar an der Spitze dorsolateral beginnen, sonst aber rein seitlich verlaufen. B. brevis, Blainv., nun (B. abbreviatus? Mill.; B. infundibulum, Phill.), so ziemlich formidentisch mit B. acutus, jedoch gewöhnlich weniger scharf zugespitzt, mit seichterer Alveole, beginnt wie dieser im Sinemurian I (Blumenstein, Lyme-Regis, Salins), doch ist er hier noch selten; er wird im oberen Sinemurian Englands (Bath, Bristol, Lyme-Regis) etwas häufiger; am häufigsten aber ist er im Charmouthian I und II, Nord- und Ost-Frankreichs, während er, bei uns und in Deutschland selten bleibt, im Charmouthian III aber, so viel wir wissen, nicht mehr vorkömmt.

Da gewisse Individuen dieser Art, aus dem unteren Sinemurian von Blumenstein, etwas schlanker als gewöhnlich sind, so liegt hier wieder die Vermuthung nahe, dass B. macilentus, May.-Eym., aus dem oberen Sinemurian der gleichen Gegend und nicht selten, aus diesen sich streckenden Individuen entstanden sei, denn dieser ist nur ein sehr schlankes und hageres Extrem davon. Im Gegensatze zu dieser schlanken Mutation haben wir dann, im unteren Sinemurian des Juras (Stafelegg) sowohl als im oberen Sinemurian Englands (Lyme-Regis),

eine ganz kurze Art, B. excavatus, Phill., welche sich nur durch ihre Seitenfurchen von B. dactyletron, aus der Formenreihe des B. acutus, unterscheidet. Noch eine ganz ähnliche, jedoch zugespitztere, kleine Art beschreibt Phillips, als B. calcar, aus dem unteren Sinemurian von Bath und Lyme-Regis, und er bildet, Tafel 2, Figur 5, l''', einen weiteren, kleinen Belemnit aus dem unteren Charmouthian ab, dessen eigenthümliche, spitzkonische Gestalt wohl eine eigene Art (B. cuneolus, May.-Em.) bedingt, wenn die undeutlich abgebildeten Seitenstreifen bei ihm in der That vorhanden sind. Ebenfalls aus dem unteren Charmouthian kennen wir von Subles in der Normandie zwei Exemplare, von Pommiers bei Lyon (var. longissima), von Blégny bei Salins und von Schæppenstedt in Braunschweig (var. brevior), je ein Exemplar eines langen, schmalen und schlanken, dorsal sehr scharf zugespitzten Belemniten, von rundlich-ovalem Querumriss (B. acutissimus, May.-Eym.), welcher zwischen B. macilentus und dem englischen B. acutus in der Mitte steht und wohl von letzterem abstammt. Dagegen ist B. Janus, Dumort., ebenfalls aus dem Charmouthian I, dem B. Zieteni formähnlich, jedoch comprimirter, Allem an eine gute, B. excavatus mit B. Marcoui verbindende Art, während B. Lugdunensis, May.-Eym., ebenfalls aus dem unteren Charmouthian und von St. Fortunat bei Lyon wie von Flavigny bei Sémur, quadratischer, pflockförmiger, länger mukronirt, also ein B. Schlotheimi mit Seitenfurchen ist.

Während wiederum annoch keine B. brevis aus dem oberen Charmouthian und aus dem Toarcian I und II bekannt sind, findet sich im oberen Toarcian Englands und des Jura's (Pinperdu bei Salins) eine ausgezeichnete

Art der Reihe, B. Marcoui, May.-Eym. (B. latisulcatus, Phill., non Orb.), leicht kenntlich an ihrem subquadratischen Querumrisse, an ihrer zitzenförmigen Spitze und an ihren starken Seitenfurchen. Mit dieser Art scheint B. ballista, May.-Eym., aus dem gleichen Niveau, von Vieux-Pont in der Normandie, nahe verwandt zu sein, doch ist er länger, eher pflockförmig, kurz zitzenförmig zugespitzt und führt er, ausser den zwei seitlichen, bei ihm unregelmässigen Rinnen, verschiedene starke Spitzefurchen, von welchen man nicht weiss ob sie zufällig und individuell oder spezifisch bezeichnend sind. Letzteres scheint indessen, was die kleine Ventralfurche betrifft, desswegen der Fall zu sein, weil ein ganz kleines Individuum von gleicher Gestalt, aus demselben Niveau, vom Judenkirchhof bei Schleitheim die gleiche kleine Spitzefurche aufweist.

Gute, leicht kenntliche Arten sind ferner B. Bayani, May.-Eym., aus dem mittleren Aalenian von Smarves bei Poitiers, schlank und scharf zugespitzt, unten von subovaler, oben von runder Peripherie, mit einer feinen, schwachen und langen ventralen Spitzefurche, und B. sagitta, May.-Eym., aus dem Aalenian III von Neuffen (?) in Württemberg, merkwürdig wegen der bedeutenden Zuschärfung der Rücken- und der Bauch-Seite, unten von quadratischem Querumrisse und mit ziemlich tiefen Seitenfurchen. In die Nähe dieses B. sagitta gehört dann wohl B. Ehingensis May.-Eym., aus dem unteren Bajocian von Württemberg, welcher, bei gerundet-viereckigem Querumrisse, ganz kurz bleibt und eine kurze, submukronirte Spitze hat. Etwas höher, im mittleren Bajocian, kömmt zu Dundry, B. insculptus, Phill., ziemlich häufig vor, welcher, wiederum dem B. Marcoui ganz nahe steht.

Hier unterbringen muss ich, wegen seinen schwachen Seitenfurchen, B. Locardi, May.-Eym., aus den Eisenerzen von La Verpillière oder St. Quentin bei Lyon (Toarcian II bis Aalenian III), welcher wieder dem B. Oppeli formähnlich wird, jedoch länger, wohl 68 Ctm. lang ist, eine seichte, wenig excentrische Alveole und eine lange, submukronirte Spitze hat. Ob seine kleine und tiefe Ventralfurche, unweit der Spitze, ein Zufall oder spezifisch ist, kann ich nicht entscheiden; ich glaube indessen das Erstere. Diesem ähnlich, jedoch kleiner (38 Ctm. lang), kürzer, im Querumrisse etwas rundlicher, langsamer zugespitzt, kürzer submukronirt und mit hälftetiefer Alveole ist endlich B. Breoni, May.-Eym., aus dem unteren Vesullian von Flavigny bei Sémur, dessen Kenntniss ich dem Dedicaten, Conservator der semürer geologischen Sammlungen, verdanke.

Wie die dritte Formenreihe, besteht die vierte eigentlich aus Arten, die nicht Alle voneinander abstammen; diese werden indessen hier zusammengestellt, theils der Einfachheit der Diagnose wegen, theils weil sie in der That entweder unmittelbar aufeinander folgen oder nebeneinander vorkommen und ihre jeweilige Unterbringung neben ihre nächsten Verwandten aus den zwei ersten Reihen möglicherweise die Wichtigkeit ihres Hauptmerkmales, der kleinen ventralen Spitzefurche, für die Erklärung der Genesis gewisser Belemnopsis-Arten (Belemnites canaliculati) verkennen hiesse.

Die älteste Art der Reihe, B. Schlœnbachi, May.-Eym.*), sehr selten schon im oberen Charmouthian von Wolfenbüttel, noch selten im oberen Toarcian von Harz-

*) In Journal de Conchyl., 1866.

burg, ist besonders verbreitet im mittleren Aalenian Norddeutschlands, kömmt indessen, selten in letzterem Niveau auch im Elsass (Gundershofen) und im Jura (Pinperdu) vor. Er stammt, Allem an, von B. Oppeli ab, ist indessen dicker, von elliptischem Querumrisse und seine ausgesprochen zitzenförmige Spitze ist dorsal. Seltene, weniger comprimirte Individuen davon bilden dann, in jenem Niveau der Trigonia navis, den Uebergang zum viereckigeren B. Gingensis der ersten Formenreihe. Dem B. Schlœnbachi äusserst nahe verwandt zeigt sich B. brevispinatus, Waagen, aus dem unteren Bajocian Württembergs, denn er ist nur etwas kleiner, etwas schief comprimirter, rascher verschmälert und er hat eine lange, ebenfalls subdorsale, aber schwach mukronirte Spitze. Von diesem nun kann ich einen Belemnit aus dem unteren Vesullian von Montbard (Côte-d'or), welchen mir das semürer Museum mitgetheilt, nicht unterscheiden, denn dass die kurze Ventralfurche bei ihm auf der Spitze sitzt, statt unterhalb dieser, ist kein genügendes Unterscheidungs-Merkmal. Neben B. brevispinatus im unteren Bajocian und wie es scheint nur in diesem Niveau, aber weitverbreitet und nicht selten, erscheint dann B. Escheri, May.-Eym., pyramidal, mit undeutlich mukronirter Spitze und sehr tiefer Alveole, also dem B. acutus merkwürdigerweise täuschend ähnlich; besonders schön bei Le Mans zu finden. Endlich aber nennen wir B. Trigeri, einen kleinen Belemnit aus dem unteren Bajocian, welcher sich nur durch seine stärkere ventrale Abflachung und sein stumpfes Ende von B. Escheri unterscheidet. Wir kennen ein Exemplar davon von Gingen in Würtemberg und zwei von Conlie bei le Mans.

Tabelle der Verbreitung der B. acuti.

Belemnites	Rhæt.		Sin.		Charm.			Toarc.			Aalen.			Bajoc.			Ves.
	I	II	I	II	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I
Oppeli, May.-Eym.	1	2	4	5	3	2											
franconicus May.-Eym.	.	.	.	.	.	.	3										
Ducrotayi, May.-Eym.	.	.	.	.	2												
nanus, May.-Eym.	.	.	.	.	.	1											
Schlotheimi, May.-Eym.	.	.	.	?	.	2											
Zieteni, May.-Eym.	.	.	.	.	.	.	4										
breviformis, Voltz.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	5	3	3	1		
Gingensis, Oppel.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4	4	?		
Mœschi, May.-Eym.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2			
dens, Simps.	.	.	?														
liliputanus, May.-Eym.	.	.	.	1													
armatus, Dumort.	.	.	.	.	2												
———																	
acutus, Miller.	.	.	5	3	3	2											
Oosteri, May.-Eym.	.	.	4														
dactyletron, May-Eym.	.	.	.	1													
fraterculus May.-Eym.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1							
Baylei, May.-Eym.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3		
cognatus? May.-Eym.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2				
densus, Meek.	.	.	?														
———																	
brevis, Blainv.	.	.	3	3	4	4											
macilentus, May.-Eym.	.	.	.	3													
excavatus, Phill.	.	.	2	2													
calcar, Phill.	.	.	2														
cuneolus, May.-Eym.	.	.	.	.	1												
acutissimus, May.-Eym.	.	.	.	.	2												

Belemnites	Rhæt.		Sin.		Charm.			Toarc.			Aalen.			Bajoc.			Ves.
	I	II		II	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I
Janus, Dumort.	.	.	.	.	2												
Lugdunensis, May.-Eym.	.	.	.	.	2												
Marconi, May.-Eym.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3							
ballista, May.-Eym.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2							
Bayani, May.-Eym.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2					
sagitta, May.-Eym.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1				
Ehingensis, May.-Eym.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2			
insculptus, Phill.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2		
Locardi, May.-Eym.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	?	?	?	?				
Breoni, May.-Eym.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Schlœnbachi, May.-Eym.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	2	3					
brevispinatus, Waag.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1
Escheri, May.-Eym.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4			
Trigeri, May.-Eym.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2			

Untersuchungen im Gebiet der strahlenden Wärme.

Von

H. Schneebeli.

Im 84. Bande von Poggendorff's Annalen pag. 411 und folgende beschreibt Svanberg eine einfache und sehr empfindliche Methode zum Studium der strahlenden Wärme.

Meine Absicht bei den nachstehenden Versuchen war, diese Methode auf ihre Genauigkeit und Leistungsfähigkeit zu prüfen und zugleich einige Fragen der Strahlung experimentel mit ihrer Hülfe zu lösen.

Bereits haben in neuerer Zeit Langley und Baur die Svanberg'sche Methode benützt um verschiedene Fragen, die sich im Gebiet der strahlenden Wärme stellen lassen, zu entscheiden und Anordnungen angegeben, um die Methode den verschiedenen Zwecken anzupassen.

Die Anordnung, wie ich sie bei meinen Versuchen wählte, ist folgende:

Als bestrahlter Widerstand wurde benutzt ein Gitter von dünnem Staniol, welches mit Platinchlorid geschwärzt war und sich in einem Kasten mit beweglichem Deckel befand. Als electromotorische Kraft diente ein Daniell'sches Element und wurde das Spiegelgalvanometer der Brücke so empfindlich gestellt, dass im Allgemeinen eine Verrückung des Messdrahtcontactes von 1 ^{mm} einen Ausschlag von einigen hundert Scalentheilen bewirkte. Der Widerstand in dem Kreise, in dem sich die Säule befindet, wurde durch einen eingeschalteten Rheochorden constant erhalten und die Stromstärke in demselben beständig controlirt.

Verschiedene Umstände bewogen mich, die Strahlung in folgender Weise zu untersuchen: Es wurde das Staniolgitter während 10 Secunden der Strahlung ausgesetzt, hierauf der Stromkreis geschlossen und der nun erfolgende Ausschlag abgelesen. Selbstverständlich war vorher der Schlitten so gestellt worden, dass beim Schliessen und Oeffnen vor der Bestrahlung die Nadel in Ruhe bleibt.

Ein Uebelstand der Methode, den ich gleich hervorheben will, ist, dass die Stromlosigkeit in der Brücke nie längere Zeit anhält, so dass auch bei sorgfältigem Schutze der empfindlichen Theile der Strombahn dennoch nicht garantirt werden kann, dass während den 10 Secunden, während welchen die Bestrahlung statt hatte,

die Stromlosigkeit bei nicht veränderter Gittertemperatur noch vorhanden gewesen sei. Eine kürzere Bestrahlungszeit anzuwenden, schien mir nicht angebracht, da die Temperaturerhöhung des Gitters Funktion der Zeit ist und namentlich im Anfang sehr stark mit der Zeit wächst und also kleine Ungenauigkeiten in der Exponirungszeit grosse Fehler hervorbringen würden. Folgende Zahlen geben hierüber Auskunft:

Bestrahlungsdauer:	Ausschlag:
2 Secunden	270
5 »	300
10 »	321
15 »	328
20 »	331.

I. Absorption der strahlenden Wärme in Glas.

Es wurde vorerst die Absorption der Wärmestrahlen, die von einem glühenden Platinblech ausgingen in verschiedenen Glassorten untersucht. Das Platinblech befand sich in der nicht leuchtenden Flamme eines Bunsen'schen Brenners. Die Glasplatten waren aus verschiedenen Fensterscheiben und Stücken von Electrisirmaschinenscheiben ausgewählt worden und besassen dieselben annähernd die gleiche Dicke, denn nur in diesem Fall sind die Absorptionsvermögen der verschiedenen Platten untereinander vergleichbar. Der Absorptionscoëfficient wurde berechnet aus der Formel:

$$J = J_0 e^{-kx}$$

$$\text{zu } k = \frac{\log \frac{J_0}{J}}{x}$$

worin bedeuten:

x die Dicke der absorbirenden Platte,

Jo die Intensität der auffallenden und

J diejenige der durchgehenden Strahlen.

Folgende Tabelle gibt ein Bild über die Absorption in den gewählten Glasscheiben:

Dicke der Scheiben	J_0	J	k
1,8 mm	142,9	70,0	0,396
1,8	143,0	69,5	0,400
1,75	142,5	70,5	0,401
1,70	142,5	71,5	0,405
1,90	142,0	68,5	0,383

Die Tabelle zeigt, dass die untersuchten Glasplatten eine ziemlich gleichmässige Absorptionsfähigkeit besitzen; die grössern Abweichungen, wie sie bei No. 4 und No. 5 vorkommen, erklären sich leicht aus der verschiedenen Dicke der beiden Platten. Aus dem folgenden geht nämlich hervor, dass der Absorptionscoëfficient mit wachsender Dicke ganz bedeutend abnimmt.

Weiter wurde die Frage untersucht: Wie ändert sich der Absorptionscoefficient in verschiedenen Tiefen der durchstrahlten Glasschicht? Folgende Tabelle gibt hierüber Auskunft; es bezeichnet in derselben δ die Dicke der von der Strahlung schon durchlaufenen Glasschicht bevor die Absorption in der Glasplatte von 1,75 Millimeter Dicke gemessen wird. Als strahlende Quelle diente eine leuchtende Gasflamme.

δ [Dicke der schon durchlaufenen Glasschicht.]	Dicke der absorbirenden Glasplatte	k
0 mm	1,75 mm	0,419
1,8 »	1,75 »	0,207
5 »	1,75 »	0,150
10 »	1,75 »	0,084

Endlich wurde noch die Absorptionsfähigkeit des Glases bei strahlenden Quellen verschiedener Temperatur untersucht. Die Zahl für die Temperatur 100° ist nur als eine angenäherte zu betrachten:

Temperatur des strahlenden Körpers	Dicke der absorbirenden Glasplatte	k
100°	1,75 mm	2,4
250°	1,75 »	1,47
circa 1000°	1,75 »	0,42

II. Untersuchung der Strahlung in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur des strahlenden Körpers.

Ueber die Abhängigkeit der ausgestrahlten Wärmemenge von der Temperatur des strahlenden Körpers stellte in jüngster Zeit Stephan*) eine Hypothese auf. Nach ihm soll die von einem Körper ausgestrahlte Wärmemenge proportional sein der vierten Potenz seiner absoluten Temperatur, es müsste also sein:

$$\frac{A\,T_1^4 - B\,T_0^4}{A\,T_2^4 - B\,T_0^4} = \frac{S_1}{S_2},$$

wenn wir bezeichnen mit:

A und B zwei Constante, die abhängen erstere von der Natur des strahlenden und letztere von der Natur des bestrahlten Körpers,

T_1 und T_2 die absoluten Temperaturen der strahlenden Quelle,

T_0 die absolute Temperatur der bestrahlen Fläche,

S_1 und S_2 die bei den Temperaturen T_1 und T_2 ausgestrahlten Wärmemengen.

Um diese Beziehung in vorläufiger Weise zu prüfen, wandte ich als strahlende Fläche die grosse Seite eines

*) Sitzungsberichte der Wiener Academie 1879, p. 391.

rechtwinkligen Kupferklotzes von folgenden Dimensionen an: Höhe 100^{mm}, Breite 80^{mm} und Dicke 45^{mm} und dessen Gewicht 3,21 Kilogramm betrug. Von oben wurde in den Klotz ein Loch gebohrt und in dasselbe ein Thermometer gesteckt, welches für die tiefern Temperaturen zur Temperaturmessung genügte. Für die höhern Temperaturen wurde die Temperatur des Klotzes auf calorimetrische Weise bestimmt, indem sofort nach vollendeter Strahlung ein Gehülfe denselben in ein Gefäss mit bekannter Wassermenge tauchte. Natürlich musste darauf Bedacht genommen werden, dass die Strahlung bei den verschiedenen Temperaturen unter gleichen Umständen, d. h. bei gleichbleibender Beschaffenheit der strahlenden Fläche vor sich gehe. Eine reine Kupferoberfläche war ausgeschlossen, da besonders bei höhern Temperaturen eine grosse Veränderung derselben vor sich geht und damit das Emissionsvermögen gewaltig verändert wird. Es wurde deshalb die strahlende Fläche mit einer sehr feinen Schicht von Silber überzogen durch Bestreichen derselben mit einer Silberlösung in Salpetersäure und nachheriges Erhitzen. Man erhält auf diese Weise eine sehr feine und ziemlich homogene, matt schwarze Oberfläche, die auch während einer ganzen Reihe trotz Eintauchens in Wasser ziemlich unverändert blieb.

Ich wähle aus den verschiedenen Versuchsreihen die folgende heraus:

T	S
423°	62
473°	113
523°	182
553°	230
643°	455

Da sowohl strahlende wie bestrahlte Fläche mit einer dünnen Schicht eines niedergeschlagenen Metalls überzogen sind, so dürfen wir wohl $A = B$ setzen. Nach Stephan müsste alsdann:

$$\frac{T^4 - T_0^4}{S} = \text{Constant}$$

sein. Die folgende Tabelle enthält die aufeinanderfolgenden Werthe für:

T	$\frac{T^4 - T_0^4}{S}$
423°	39,7
473°	37,7
523°	37,1
553°	37,4
643°	36,0

Die Uebereinstimmung ist keine sehr befriedigende; indessen ist auch die Versuchsanordnung nicht eine solche, dass dieselbe geradezu entscheidende Resultate liefern könnte.

Die folgende Versuchsanordnung scheint mir aber dazu angethan zu sein, die Hypothese in weiten Grenzen prüfen zu können.

Als strahlende Fläche wurde das Gefäss eines Luftthermometers benützt, das sich in einem Perrot'schen doppelwandigen Ofen befand. Die Wände des Ofens wurden durchbohrt und in das Loch eine mit einer Klappe versehene, dünnwandige Eisenröhre gesteckt, die nahe an die Wand des Thermometergefässes heranreichte. Die Schieberklappe befindet sich ausserhalb des Ofens und konnte mit einer Schnur vom Beobachter, der in einiger Entfernung am Ablesefernrohr sass, geöffnet und ge-

schlossen werden. Vor der Röhre befanden sich 2 feste Schirme aus Zinkblech je circa ein Quadratmeter gross und durch eine Luftschicht von etwa zwei Decimeter Dicke von einander getrennt. In diese Schirme wurden der Röhre entsprechend kreisrunde Oeffnungen geschnitten, die aber erheblich kleiner waren, als der Querschnitt der Röhre betrug. Das Ganze wurde so gestellt, dass das durch die äussere Oeffnung blickende Auge bei geöffneter Klappe nichts Weiteres wahrnehmen konnte als einen Theil der Wand des Thermometergefässes. Endlich wurde noch zwischen die beiden festen Schirme ein kleinerer Doppelschirm hineingehängt, der im Ruhezustand zwischen den beiden Oeffnungen hing und durch einen Schnurlauf vom Beobachter weggezogen und wieder zurückgelassen werden konnte. Hinter dem zweiten festen Schirm befand sich die Röhre mit dem Staniolgitter, welches durch Wegziehen der Röhrenklappe und des beweglichen Doppelschirmes vermittelst der beiden Schnurläufe vom Beobachter sehr rasch der Strahlung des Thermometergefässes ausgesetzt resp. ebenso rasch der Strahlung entzogen wurde. Wie früher dauerte auch hier wieder die Bestrahlung 10 Sekunden.

Das cylindrische Thermometergefäss war aus Porzellan mit einem Inhalt von etwa 500^{ccm}; dasselbe endigt in einer Capillarröhre von circa 1 Meter Länge, welche durch eine Bleicapillarröhre mit einem Metallmanometer verbunden ist. Ueber diese specielle Art der Temperaturmessung habe ich schon früher referirt (Archives des Sciences phys. et nat., tome VIII, p. 244) und verweise desshalb auf das dortgesagte. Doch möchte ich noch einmal wiederholen, dass diese einfache Anordnung bedeutende Genauigkeit und grosse Raschheit der Tempe-

raturmessung ermöglicht, sobald natürlich einmal die nöthigen Vorbestimmungen durchgeführt sind.

Jede Versuchsreihe dauerte im Minimum 4 Stunden, da das Anwärmen des Thermometergefässes nur langsam geschehen durfte, um ein Springen desselben zu verhindern. Die Stellung des Gashahns wurde immer so gewählt, dass bei der Temperatur, bei welcher man beobachten wollte, dieselbe stationär wurde; erst nachher wurde dann mehr Gas zugelassen, um wieder bei der nächst höhern Beobachtungstemperatur stationären Zustand zu erhalten. Stets wurde jedoch bemerkt und zwar besonders bei sehr hohen Temperaturen, dass vom Momente an, wo behufs Bestrahlung die Klappe in der Röhre weggezogen wurde, der Druck im Manometer, d. h. die Temperatur ein wenig sank. Es ist dies eine Fehlerquelle, die sich nie vollständig wird vermeiden lassen und leider der Genauigkeit der Beobachtungen eine frühe Grenze setzt.

Ich gebe in der folgenden Tabelle die Resultate einer gut verlaufenen Versuchsreihe:

T	S	$\frac{T^4 - T_0^4}{S}$
397°	19,0	9,2
586°	108	10,2
719°	247	10,5
854°	481*)	10,9
1007°	960*)	10,6

und füge gleich bei, dass es mir gelang, noch höhere Temperaturgrade zu erreichen, z. B. in der folgenden:

*) Sind reduzirte Zahlen, indem für diese Temperaturen die Empfindlichkeit des Galvanometers vermindert worden war.

T	S	$\frac{T^4 - T_0^4}{S}$
871°	80,0	71,0
1013°	146	71,6
1097°	201	71,5
1177°	260	73,5

Bei diesen höhern Temperaturen aber wurden die damals benutzten Thermometergefässe durch Zerspringen gefährdet und bald war ich durch Mangel an Gefässen gezwungen, die Versuche einzustellen.

Aus den obigen Tabellen könnte man aus je zwei Beobachtungen die Constanten A und B nach den Formeln berechnen:

$$A = \frac{S_1 - S_2}{T_1^4 - T_2^4};$$

$$B = \frac{S_1 T_2^4 - S_2 T_1^4}{T_0^4 (T_1^4 - T_2^4)}.$$

Es wird aber besonders für höhere Temperaturen der Zähler von B so klein, dass schon kleine Ungenauigkeiten in der Bestimmung von S und T ganz absurde Werthe für B liefern. Uebrigens ist das Glied $B T_0^4$ gegenüber $A T^4$ für hohe Temperaturen sehr klein und habe ich desshalb der Einfachheit wegen $A = B$ gesetzt. Die Werthe

$$\frac{T^4 - T_0^4}{S}$$

zeigen wenigstens für die höhern Temperaturen eine ganz annehmbare Uebereinstimmung, so dass wir zu dem Schlusse berechtigt sind: Die Annahme, es sei die Strahlung proportional der 4. Potenz der absoluten Temperatur des strahlenden Körpers, entspricht mit grosser

Annäherung der Wirklichkeit. Unsere Versuche umfassen das weite Temperaturinterval von circa $T = 400°$ bis $T = 1200°$.

III. Untersuchung der Strahlung einer Swan'schen Incandescenzlampe bei verschiedenen Temperaturen.

Im Weitern wurde die Strahlung einer kleinen Swan-Lampe (Widerstand kalt 80 Ohms) untersucht, welche man durch verschiedene Stromstärken von Anfangs Rothgluth bis zum Weissglühen erhitzte. Die angewandten Ströme kamen von einer Gramme'schen Maschine und wurden mit Hülfe der Differentialboussole für starke Ströme gemessen, wie selbe in unserm Institute gebaut und von Dr. Denzler in »La lumière électrique«, Nro. du 15 avril 1882, beschrieben worden ist. Die Ablesungen geschahen bei dieser Boussole ebenfalls mit Hülfe von Spiegel, Scala und Fernrohr. Die in der folgenden Tabelle angeführten Zahlen geben die abgelesenen Ablenkungen, also die relative Intensität des angewandten Stromes.

Zu gleicher Zeit wurde mit Hülfe des Bunsen'schen Photometers die Lichtstärke der Lampe bei den verschiedenen Stromstärken bestimmt und erhielt so folgende Tabellen:

I. Reihe.

Stromstärke.	Gesammtstrahlung.	Optische Strahlung in Kerzen.
44,5	87,0	0,12
48,8	97,0	0,25
57,0	158	0,70
67,0	195	1,85
75,0	250	5,4
88,2	348	17,5

II. Reihe.

Stromstärke.	Gesammtstrahlung.	Optische Strahlung in Kerzen.
48,0	102,0	0,3
76,2	254,0	5,5
94,2	392,0	24,0

Die beiden Reihen zeigen sehr hübsch, wie mit steigender Temperatur die Lichtemission in enormer Weise wächst.

Zwischen Stromstärke und Gesammtemission erhält man eine einfache Beziehung durch folgende Ueberlegung. Der thermische Gleichgewichtszustand der Lampe ist für jede Stromstärke dadurch definirt, dass die durch den Strom in der Lampe erzeugte Wärmemenge gleich ist der nach aussen abgegebenen. Es besteht daher für jede Stromstärke J folgende Gleichung:

$$J^2 W = C \, . \, S,$$

wenn bedeutet:

W den Widerstand des Kohlenbügels bei der betreffenden Temperatur,

S die von der Lampe ausgesandte Strahlungsenergie

und C eine Constante.

Aus obiger Gleichung ergibt sich:

$$\frac{J^2 W}{S} = C.$$

Würde W, der Widerstand des Kohlenbügels, für die hier in Betracht fallenden hohen Temperaturen (circa 600° — 2000°) constant, so müsste der Quotient

$$\frac{J^2}{S} = \text{Constant}$$

werden.

In der That erhält man für diesen Quotienten folgende Werthe für die beistehenden Stromstärken:

J	$\frac{J^2}{S}$
44,5	22,8
48,8	24,5
57,0	20,7
67,0	23,0
75,0	22,5
88,2	22,4
48,0	22,6
76,2	22,8
94,2	22,6

Die Abweichungen, wie sie bei 2 Versuchen vorkommen, sind Stromschwankungen zuzuschreiben, die während der Beobachtung der Gesammtstrahlung eintraten. Aus der Tabelle geht also hervor, dass in der That der Widerstand des Kohlenbügels von Anfangs Rothgluth bis zum Weissglühen von der Temperatur sozusagen unabhängig ist. Dasselbe scheint der Fall zu sein für den Absorptionscoëfficienten der Glasglocke der Lampe. Es sei bei dieser Gelegenheit noch bemerkt, dass die gewöhnliche amorphe Holzkohle im Allgemeinen ein ebenso schlechter Elektricitätsleiter ist, als z. B. Paraffin, bei Glühhitze aber ein sehr guter Leiter der Elektricität wird.

Notizen.

Ueber zeitweise Verdunklungen der Sonne. — Herr Director Billwiller hat in seiner, im vorhergehenden Hefte der Vierteljahrsschrift abgedruckten Notiz „Ueber die Dämmerungserscheinungen seit Ende November 1883“ unter Anderm hervorgehoben, welche „Bedeutung für die Meteorologie, insbesondere für die Theorie der Luftströmungen“ ein eingehendes Verfolgen dieser Erscheinungen haben dürfte, und wie namentlich „eine zusammenfassende Darstellung sämmtlicher zuverlässiger Beobachtungen die Wissenschaft nach mehr als einer Richtung hin bereichern“ könnte. Es kann in der That hierüber kaum ein Zweifel bestehen, und es ist in höchstem Grade zu begrüssen, dass gerade die „Royal Society of London“, welche wohl am allerehesten im Falle sein dürfte, ein reiches Material zusammenzubringen, sich diese Aufgabe gestellt hat: Mögen die speciell mit derselben Betrauten namentlich auch ähnlichen Erscheinungen **früherer Zeit** ihre Aufmerksamkeit zuwenden, und dieselben mit den neuen Thatsachen in Parallele setzen. — Ich bin nämlich fest überzeugt, dass auf solche Weise manche alte Aufzeichnung, die man bis jetzt mit Achselzucken las oder sich wenigstens nicht zurecht zu legen wusste, für uns verständlich und vielleicht sogar nutzbar werden wird, und will diess mit einem Beispiele aus meiner eigenen Erfahrung belegen: Als ich vor Jahren alle möglichen alten Schriften in Beziehung auf Nachrichten über Sonnenflecken absuchte, und bei dieser Gelegenheit in Stumpf's Schweizerchronik die Notiz fand „A. 797 war die Sonne 17 tag lang verfinstert, gab keinen scheyn, also das auch die Schiff auf dem Meer verirret“, so wusste ich nicht recht, was ich aus derselben machen sollte, — bewahrte sie aber in der Hoffnung auf, vielleicht doch später über ihre Bedeutung Licht zu erhalten. Und als ich nun nicht nur in der erwähnten Notiz von Billwiller die Angabe fand, dass zur Zeit

der Eruption „Batavia bei Tage stundenlang sich in völliger Dunkelheit befand“, sondern auch noch vor einigen Tagen in der am 16. April ausgegebenen No. der „Wochenschrift für Astronomie, Meteorologie und Geographie“ in einem Referate über einen von Director Neumayer über „Die jüngsten vulkanischen Ausbrüche in der Sundastrasse in ihrer Einwirkung auf die Atmosphäre“ in Berlin gehaltenen Vortrage, unter Andern las, es haben Kapitäne von Schiffen, welche sich vom 26. bis 29. August vorigen Jahres innerhalb weniger Kilometer von der Sundastrasse befanden, eine „vollkommene Verfinsterung der Atmosphäre, welche selbst um 2 Uhr Nachmittags Gegenstände nur durch künstliche Beleuchtung zu unterscheiden gestattete“ constatirt, so erinnerte ich mich sofort an jene Notiz, und sah diese nun mit ganz andern Augen an, als früher.
[R. Wolf].

Ueber den mittleren barometrischen Gradienten in der Höhe des Centralalpenkamms. Es ist eine bekannte Thatsache, dass der unmittelbare Effect der Erwärmung der über einer grösseren Fläche ruhenden Luftsäule in einer Zunahme des Drucks in den höhern Schichten besteht d. h. in einer Hebung der Flächen gleichen Drucks. Die stärkste Hebung dieser Flächen gleichen Druckes infolge der Erwärmung muss natürlich in den Aequatorialgegenden, in dem ganzen breiten Tropengürtel stattfinden, wo die Atmosphäre die höchste mittlere Temperatur besitzt; schwächer dagegen tritt dieselbe hervor in den höhern Breiten. Dadurch entsteht dann nothwendig, um das atmosphärische Gleichgewicht, d. h. das Zusammenfallen der Flächen gleichen Druckes mit den Flächen gleichen Potentials der Schwere wieder herzustellen, in den höhern atmosphärischen Schichten ein allgemeines Gefälle für die Luftmassen und dementsprechend ein allgemeiner mittlerer Gradient gegen die Pole hin, woraus dann umgekehrt in den tiefern Schichten wieder ein Gefälle von den höhern Breiten gegen die Tropenzone hin resultirt, wie diess J. Hann in seinen „Bemerkungen zur Lehre von den allgemeinen atmosphärischen Strömungen“, österreich. Zeitschrift für

Meteorologie XIV. Bd., in eingehendster Weise bereits erörtert hat.

Hann hat auch zuerst (in derselben Abhandl.) zur Schätzung der Grösse jenes obern gegen die Pole hin gerichteten Gradienten, gestützt auf Barometer-Beobachtungen am Antisana unter dem Aequator (Seehöhe 4060 Meter) und auf dem Pikes Peak (Nordamerika, 38° 50′ nördl. Br.; Seehöhe 4300 Meter), einige bezügliche Daten mitgetheilt; es ergab sich

für den mittleren Luftdruck im Niveau von 4060 Meter

Dezember bis Februar:

Am Aequator = 471.4 mm.; 38.°9 N. = 458.2 mm. Diff. = 13.2 mm.

Juni bis August:

Am Aequator = 472.3 mm.; 38°.9 N. = 471.6. Diff. = 0.7 mm.

Schon in der Höhe von 4060 m. haben wir also von Dezember bis Februar einen Gradienten vom Aequator gegen den 39° nördl. Breite im Betrage von 13.2 mm. oder pro Grad von 0.3 mm.; dass dieser Gradient gerade im Winter am stärksten hervortritt ist klar, da eben in dieser Jahreszeit der Temperaturunterschied zwischen niedern und höhern Breiten am grössten ist. Im Sommer dagegen bei viel gleichmässigerer Temperaturvertheilung und sehr langsamer Wärme- und Feuchtigkeitsabnahme gegen den Pol hin kann der obere Gradient, wie es auch die Beobachtung ergibt, nur sehr geringfügig sein.

Durch die Etablirung der meteorologischen Station auf dem Säntis (vrgl. den Bericht von Billwiller darüber, Vierteljahrsschr. Band 28, pag. 74) sind wir nun in den Stand gesetzt, den von Hann gegebenen Daten über den obern barometrischen Gradienten, einige weitere beifügen zu können, die sich auf den mittlern barometrischen Gradienten, dessen täglichen und jährlichen Gang und zwar in einer Höhe von circa 2000 Meter über unserm Alpengebiete, beziehen, indem wir die zweistündlichen (theils durch direkte Ablesungen, theils durch den Stations-Barographen erhaltenen) Luftdruckbeobachtungen auf dem Säntis vergleichen mit den correspondirenden der Station auf dem grossen St. Bernhard. Die trigonometrisch ermittelte Höhe der Cuvette des Säntisbarometers beträgt 2467 m., diejenige des Barometers auf dem grossen St. Bernhard hat Plantamour durch ein Präcisions-

nivellement zu 2478 m. gefunden. Der Höheunterschied beider Stationen ist demnach nur 11 m. bei einer Horizontaldistanz (SW. gegen NE.) von 226.2 Kilometer.

Um die Barometerbeobachtungen für die Bestimmung der Gradienten verwerthen zu können, habe ich diejenigen der Station Säntis unter Zugrundelegung des Höhenunterschiedes von 11 m. auf das Niveau des grossen St. Bernhard reducirt, nach bekannten Vorschriften. Die nachstehende Tabelle gibt für 1883 April—Dezember die monatlichen Mittel der so erhaltenen Differenzen zwischen den corresp. Ablesungen auf dem grossen St. Bernhard und Säntis, d. h. also den auf die Distanz St. Bernhard-Säntis (226 Kilom.) und die Höhe von 2478 m. bezogenen Gradienten in Millimetern.

	Stunde	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oct.	Nov.	Dez.
	2h a. m.	−0.11	0.58	0.05	0.64	0.35	0.31	0.94	0.72	1.09
	4	−0.12	0.47	0.07	0.76	0.42	0.56	0.71	0.77	1.23
	6	−0.16	0.34	0.02	0.70	0.34	0.44	0.74	0.96	1.07
	8	−0.21	0.23	−0.18	0.51	0.30	0.32	0.61	1.01	1.12
	10	−0.16	0.20	−0 12	0.51	0.24	0.35	0.58	1.00	1.17
	Mittag	−0.16	0.08	−0.14	0.25	0.14	0.32	0.66	0,95	1.20
	2h p. m.	−0.15	0.02	−0.22	0.33	0.01	0.37	0.65	0.97	1.20
	4	−0.07	0.08	−0.16	0.39	0.02	0.44	0.72	1.06	1.14
	6	−0.05	0.10	−0.06	0.54	0.19	0.52	0.62	1.04	1.07
	8	0.02	0.14	−0.02	0.51	0.06	0.40	0.62	0.99	1.01
	10	0.17	0.36	−0.04	0.38	0.13	0.38	0.73	1.07	1.10
	12h	0.26	0.35	0.01	0.58	0.29	0.52	0.74	0.84	1.10
	Mittel	−0.06	+0.25	−0.07	+0.51	+0.21	+0.41	+0.70	+ 0.95	+1.13
Mittl. Luftdr.	St. Bernh.	mm. 560.44	563.85	565.82	567.03	569.23	565.36	565.67	563.22	562.57
Mittl. Luftdr.	Säntis	560.50	563.60	565.89	566.52	569.02	564.95	564.97	562.27	561.44

Frühjahr	Sommer	Herbst	Winter
0.10	0.22	0.69	1.10

Die für die einzelnen Jahreszeiten gegebene kleine Zusammenstellung über den mittlern barometr. Gradienten lässt ohne weiteres die, wie oben schon bemerkt, bereits aus der Theorie deduzirte jährliche Periode wieder erkennen; betreffend die in den Sommermonaten gegen Mittag hin eintretende auffällige Abnahme des Gradienten, welcher eine stärkere „Hebung der Flächen gleichen Druckes“ auf der Nordseite des Alpenkammes entspricht, ist zu bemerken, dass dieselbe am

einfachsten der Hauptsache nach dadurch erklärt werden dürfte, dass der über den centralen Gebirgsstöcken unseres Alpenmassivs im Sommer entstehende „courant ascendant" in grösserer Höhe vom Gebirge einen obern Abfluss gegen Norden bezw. NE der allgemeinen Richtung des Gradienten hat, wodurch die drückende Luftsäule über dem St. Bernhard etwas vermindert wird, diejenige über dem nördlicher gelegenen Säntis dagegen einen entsprechenden Zuwachs erfährt, wozu dann noch der unterstützende Umstand tritt, dass mit zunehmender Tageswärme die über dem St. Bernhard lagernde und in Folge der umliegenden Eis- und Schneemassen etwas kühlere und daher dichtere Luft seitlich gegen die beiden grossen Zugangsthäler von Entremont und Aosta abfliesst und dadurch eine weitere Verringerung des Druckes über dem St. Bernhard veranlasst. Dass gegen Abend das Umgekehrte d. h. eine Verstärkung des Gradienten wieder eintreten muss, ist an sich klar, wenn man die mit abnehmender Tageswärme beginnende Ausstrahlung der Thalsohlen mit ihren Consequenzen etc. etc. berücksichtigt.

[Dr. Maurer].

Auszüge aus den Sitzungsprotokollen.

Sitzung vom 14. Januar 1884.

1. Herr Bibliothekar Dr. Ott legt folgendes Verzeichniss der seit der letzten Sitzung eingegangenen Schriften vor:

A. Geschenke.

Von Hrn. Prof. Wydler sel. in Gernsbach (Baden):

Dryander, Jonas, Catalogus bibliothecae historico-naturalis Josephi Banks. 5 Bde. 8°. Londini 1798.

Grew, Nehemiah, The anatomy of plants, with an idea of a philosophical history of plants and several other lectures. 4°. London 1682.

Von Hrn. Prof. Wolf:

Vierteljahrsschrift der zürch. naturf. Ges. Jahrg. 28. Heft 2. 3.

Vom Tit. Verfasser:

Favaro, Antonio, Norme di construzione per aumentare la resistenza degli edifizi contro il terremoto. 8°. Venezia 1883.

Favaro, A., Contribuzioni alla storia della microsismologia. (Sep.-Abdr.)

Von der Tit. schweiz. naturforschenden Gesellschaft:

Compte-Rendu des travaux de la 66me session de la soc. helv. des sciences à Zurich le 7, 8 et 9 août 1883.

Von der k. Akademie der Wissenschaften in München:

Radlkofer, L., Ueber die Methoden in der botan. Systematik insbes. die anatom. Methode. 4°. München 1883.

Von Hrn. Prof. Burmeister in Buenos-Aires:

Burmeister, H., Atlas de la description physique de la République Argentine. 2. séction, 2. livraison. f°. Buenos-Aires 1883.

Von der Académie nationale des sciences à Cordoba (Rép. Argentine):

Roca, Dr. J. A., Informe official de la comision científica de la expedition al Rio Negro (Patagonia). Entrega II. III. 4°. Buenos-Aires 1881.

B. In Tausch gegen die Vierteljahrsschrift:

Actas de la academia national de ciencias en Ćordoba. Tomo 4. Entrega 1.

Bulletin de l'académie impériale des sciences de St. Pétersbourg. Tome 28. No. 4. Tome 29. No. 1.

Jahresbericht, 6., des Annaberg-Buchholzer-Vereins für Naturkunde.

Boletin da societade de geographia de Lisboa. 4ª serie. No. 2. 3.

Cordeiro, M. L., La question du Zaïre. Suum cuique. Lettre à Mr. Behaghel. 8°. Lisbonne 1883.

Stanley first opinions. Portugal and the slave trade. 8°. Lisbon 1883.

Bulletin mensuel de la société des sciences, agriculture et arts de la Basse-Alsace. Tome 17, fasc. de Décembre.

Leopoldiua. Heft 19. No. 21, 22.

Atti della Reale accademia dei lincei Anno 280. Ser. III. vol. 7, fasc. 16.

Boletin de la academia national de ciencias en Cordoba. Tomo 4. Entrega 2—4. Tomo 5. Entrega 1. 2.

Fortschritte der Physik im Jahre 1880. Jahrg. 36. Lief. 1—3.

Anuario del observatorio nacional de Tacubaya. Anno 4. 8°. Mexico 1883.

Neujahrsblatt der Stadtbibliothek in Winterthur für 1884.

Bericht üb. d. Thätigk. d. St. Gallischen naturf. Ges. 1881/82.

Berichte des naturwiss. medicin. Vereins in Innsbruck, Jahrg. 13.

Bericht über die Senckenbergische naturf. Ges. 1882—1883.

Zeitschrift des Ferdinandeums für Tyrol und Vorarlberg. III. Fge. Heft 27.

Jahresbericht des Mannheimer Vereins f. Naturkunde für 1878 bis 1882.

Bulletin of the museum of comparative zoology at Harvard college. Vol. 9. No. 3. 4.

Annual report of the mus. of. comp. zoology for 1882—1883.

Riga'sche Industrie-Zeitung. 1883. No. 22. 23.

Journal of the R. microscopical society. Ser. II, vol. 3, pt. 6

Journal of the Linnean society. Zoology vol. 17. No. 97—100. Botany vol. 20. No. 123—129.

Stettiner entomologische Zeitung. Jahrg. 45. No. 1—3.

Sitzungsberichte der k. Akad. in Wien. I. Abth. Bd. 86. 1—5. Bd. 87. 1—5. II. Abth. Bd. 86. 2—5. Bd 87. 1—5. III. Abth. Bd. 86. 3—5. Bd. 87. 1—3.

B. Anschaffungen.

Jahresbericht üb. d. Fortschritte der Chemie. 1882. 1. Heft.

Palaeontologische Abhandlungen herausg. v. Dames und Kayser. Bd. 1. Hft. 4.

Zittel, K. A., Beiträge zur Geologie und Palaeontologie der libyschen Wüste. Thl. 1. Thl. 2..Hft. 1.(Rohlfs, G.. Expedition zur Erforschung der libyschen Wüste. Abth. III.) 4°. Cassel 1883.

Oettingen, Dr. A. J. v., Phänologie der Dorpater Lignosen 8°. Dorpat 1879.

Journal de physique théorique et appliquée. II. Sér. Tome 2. No. 24.

Acta mathematica red. v. Mittag-Leffler 3. 1.

Tryon, G. W., Manual of conchology, part. 20.
Annalen der Chemie. Bd. 222. Hft. 1.
Jahresbericht der zoolog. Station zu Neapel für 1882. Abth. 1—3.
Biologisches Centralblatt Bd. III. No. 20. 21.

2. Als Candidat meldet sich zur Aufnahme in die Gesellschaft Herr Secundarlehrer Gubler in Zürich.

3. Herr Secundarlehrer Ammen in Richtersweil erklärt seinen Austritt aus der Gesellschaft.

4. Herr Prof. Dr. Bühler hält einen Vortrag über „Naturwissenschaftliche Probleme im Walde". Zunächst gibt er einen historischen Ueberblick über die Anforderungen, welche seit Anfang dieses Jahrhunderts bis heute an die naturwissenschaftliche Bildung des Forstmanns gestellt wurden. Sodann referirt er über einen Versuch im Garten der Forstschule, um an denselben eine Darlegung der Schwierigkeiten forstlicher Versuche und Untersuchungen zu knüpfen. Die grosse Zahl der zusammenwirkenden Faktoren und die lange Dauer forstlicher Versuche ermöglichen nur ein langsames Fortschreiten forstlicher Forschung; nothwendig sei eine Organisation derselben, die eine grössere räumliche Ausdehnung derselben gestatte und ihre Dauer über die Lebenszeit des einzelnen hinaus sichere. In keinem Lande mehr, als in der Schweiz dränge sich die Nothwendigkeit naturwissenschaftlicher Studien dem einzelnen auf. Denn die forstlichen Probleme lassen sich nur mit Hilfe der Naturwissenschaft lösen; der Einfluss der Temperatur, Meereshöhe, Niederschlagsmenge, Lage, geologischen Formation und des Bodens mache sich im Wachsthum der Holzarten sehr deutlich geltend, aber die isolirte Wirkung des einen oder andern sei noch zu wenig gekannt. Die wissenschaftliche Fundirung einer grossen Zahl forstlicher Lehrsätze sei nur von den Naturwissenschaften zu erwarten.

Die Ausführungen werden durch eine Anzahl graphischer Darstellungen erläutert, welche das Wachsthum der Bäume nach Höhe und Stärke, sowie nach Masse unter verschiedenen äussern Verhältnissen anschaulich machen.

Sitzung vom 28. Januar 1884.

1. Herr Bibliothekar Dr. Ott legt folgendes Verzeichniss der seit der letzten Sitzung eingegangenen Schriften vor:

A. Geschenke.

Von Hrn. Prof. Kölliker in Würzburg:

Kölliker, A., Die Aufgaben der anatom. Institute (Eröffnungsrede). 8°. Würzburg 1884.

Vom Hrn. Verfasser:

Plantamour, P. A. Des mouvements périodiques du sol accusés par des niveaux à bulle d'air (Sep.-Abdr.)

Von Hrn. Prof. A. Mousson:

Eine grosse Anzahl Broschüren meist physicalischen Inhalts.

B. In Tausch gegen die Vierteljahrsschrift:

Proceedings of the R. geographical society. New. ser. vol. 6. No. 1.

Jahresbericht, 13., des Vereins für Naturkunde in Oesterreich ob der Enz zu Linz.

Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle a. S. 1883.

Bulletin de la société belge de microscopie. 10me année. No. 3.

Atti della società Veneto-Trentina di scienze naturali in Padova. vol. 8. fasc. 2.

Bulletin de la société impér. des naturalistes de Moscou. Année 1883. No. 2.

Neues Lausitzisches Magazin. Bd. 59. Hft. 2.

Société des sciences, agricultures et arts de la Basse-Alsace. Tome 18. fasc. de Janvier.

Atti delle R. accademia dei lincei. Ser. III. vol. 8. fasc. 1.

Annalen des physical. Centralobservatoriums in Petersburg. Jahrg. 1882. Thl. 1.

Repertorium der Meteorologie red. v. H. Wild. Bd. 8.

C. Anschaffungen.

Annalen der Chemie v. Liebig. Bd. 222. Hft. 2.

Biologisches Centralblatt. Bd. 3. No. 22.

Connaissance des temps pour 1885. 8°. Paris 1883.

Gazzetta chimica italiana. Anno 13. Fasc. 10.
Wetterberichte 1883. No. 350—365. 1884. No. 1—28.

2. Herr Secundarlehrer Gubler in Zürich wird einstimmig als Mitglied in die Gesellschaft aufgenommen.

3. Als Candidat meldet sich zur Aufnahme in die Gesellschaft Herr E. Zollinger in Enge.

4. Herr Prof. Hermann hält einen Vortrag über „die neuern Untersuchungen über thierische Electricität.“

Sitzung vom 11. Februar 1884.

1. Herr Bibliothekar Dr. Ott legt folgendes Verzeichniss der seit der letzten Sitzung eingegangenen Schriften vor:

A. Geschenke.

Vom Hrn. Verfasser:

Jentzsch, Dr. A., Gedächtnissrede auf Oswald Heer, gehalten i. d. Sitz. d. phys.-ökon. Ges. in Königsberg. 4⁰. Königsberg 1884.

Von Hrn. Prof. Wolf:

Mittheilungen des Copernikusvereins in Thorn, Hft. 1—4.

B. In Tausch gegen die Vierteljahrsschrift:

Zeitschrift für Naturwissenschaften des naturwiss. Vereins für Sachsen und Thüringen in Halle. 4. Fge. 2. Bd. 5. Hft.
Riga'sche Industriezeitung 1883. No. 24.
Bulletin de la soc. vaudoise des sciences nat. 2. Sér. vol. 19. No. 89.
Abhdlgn. d. k. sächs. Ges. d. Wiss. Bd. 12. No. 9. (Haukel, W. G., Electrische Untersuchungen, 17. Abhdlg.)
Proceedings of the R. geogr. society. New. ser. vol. 6. No. 2.
Bulletin of the museum of comparative zoology at Harvard college. Vol. 11. No. 5. 6.
Bulletino della società Veneto-Trentina di scienze naturali. Tomo 3. No. 1.
Leopoldina. Hft. 19. No. 23—24.
Records of the geological survey of India. Vol. 16. pt. 4.
Atti della società Toscana di scienze naturali in Pisa. vol. 4.

Jahrbücher der k. k. Centralanstalt f. Meteorologie und Erdmagnetismus. Jahrg. 1880.

C. Anschaffungen.

Biologisches Centralblatt Bd. 3. No. 23.
Journal de physique. 2. Sér. Tome 3. No. 1.
Electrotechn. Zeitschrift v. Zetzsche und Slaby. Jahrg. 5. Hft. 1.
Wetterberichte d. schw. meteorol. Centralanstalt. 1884. No. 29—40.

2. Der vom Herrn Bibliothekar mit der Buchdruckerei Zürcher & Furrer vereinbarte Vertrag betreffend den Druck des neuen Katalogs wird von der Gesellschaft genehmigt.

3. Herr E. Zollinger in Enge wird einstimmig als Mitglied in die Gesellschaft aufgenommen.

4. Der Antrag des Organisationscomités der letztjährigen Naturforscherversammlung, den aus der Festrechnung sich ergebenden Ueberschuss (von ca. Fr. 700) der meteorologischen Station auf dem Säntis zur Anschaffung eines Electrometers mit Zubehör zu verwenden wird gutgeheissen.

5. Herr Prof. Mayer-Eymar hält einen Vortrag über die Filiation der belemnites acuti. Vide pag. 41—56.

6. Herr Dr. Imhof macht Mittheilungen „über das Thierleben unter der Eisdecke der hochalpinen Seen".

Sitzung vom 25. Februar 1884.

1. Herr Dr. Keller hält einen Vortrag „über thierische Symbiose".

2. Herr Prof. Dr. Schär macht einige Mittheilungen über Strychnos-Drogen.

Sitzung vom 10. März 1884.

1. Herr Bibliothekar Dr. Ott legt folgendes Verzeichniss der seit der Sitzung vom 11. Februar eingegangenen Schriften vor:

A. Geschenke.

Von Hrn. Prof. R. Wolf:

Gauss, C. F., Theorie der Bewegung der Himmelskörper. 4°. Hannover 1865.

Bruhns, C.. Logarithmisch-trigonometrisches Handbuch. 8°. Leipzig 1870.
Hattendorf, K., Partielle Differentialgleichungen von B. Riemann. 8°. Braunschweig 1869.
Strutt, J. B., Die Theorie des Schalles, übers. v. Neesen. 8°. Braunschweig 1880.
Marie, M. M., Histoire des sciences mathématiques et physiques. Tome I. 8°. Paris 1883.

B. In Tausch gegen die Vierteljahrsschrift:

Sitzungsberichte der Berliner Akademie 1883. 38—53.
Atti della Reale Accademia dei Lincei. Ser. III. vol. 8. fasc. 2. 3.
Riga'sche Industriezeitung 1884. No. 1.
Bulletin de la soc. mathémat. de Franc. Tome 11. No. 5.
Jahrbücher des nassauischen Vereins für Naturkunde, Jahrg. 36.
Transactions of the entomological society of London for 1883. Part. 4.
Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn. Bd. 21. Hft. 1. 2.
Proceedings of the academy of natural sciences of Philadelphia 1883. Part. 2.
Bulletin of the museum of comparative zoology. Vol. 11. No. 7—9.
Journal of the R. microscopical society. Ser. 2. vol. 4. pt. 1.
Bulletin mensuel de la société des sciences, agricult. et arts de la Basse-Alsace. Tome 18. fasc. de février.
Proceedings of the R. geograph. society. vol. 6. No. 3.
Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt in Wien. Bd. 33. 34.
Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1883. No. 10 bis 18. 1884. No. 1—3.
Mittheilungen der k. k. mähr.-schles. Ges. z. Beförd. d. Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde in Brünn. 63. Jahrg
Zeitschrift des österr. Ges. f. Meteorologie v. Hann. Bd. 16. Mai-Heft.
Leopoldina. Heft 20. No. 1—4.

C. Anschaffungen.

Acta mathematica. Bd. 3. Hft. 2. 3.
Annalen der Chemie v. Liebig. Bd. 222. Hft. 3.

L'année scientifique et industrielle par L. Fignier. 27me année.
Journal de physique par Almeida. Tome 3. Janvier.
Biologisches Centralblatt. Bd. 3. No. 24.
Electrotechnische Zeitschrift 1884. Hft. 2.
Mémoires de l'academie de St. Pétersbourg. Tome 31. Nr. 9—15.
Wetterberichte der schweiz. meteorolog. Centralanstalt 1884. No. 41—64.

2. Herr Dr. Wietlisbach zeigt seinen Austritt aus der Gesellschaft anlässlich seines Wegzuges von Zürich an.

3. Herr Dr. Rudio gibt einen historischen Ueberblick über die Entwicklung der Analysis von Cartesius bis zum Tode Eulers. [R. Billwiller.]

Notizen zur schweiz. Kulturgeschichte. (Fortsetzung).

352) (Fortsetzung): Horner an Gautier.

1821. VI. 23. J'ai poursuivi avec beaucoup d'intérêt la manière simple et concise, dont Vous déduisez les propositions de mon mémoire sur les propriétés fondamentales des sections coniques. Elle prouve en même tems et la généralité supérieure de l'analyse et la vérité de mes énoncés. Mais Vous me concéderez aisément, que sans le secours des considérations géométriques je ne serais jamais tombé sur ces relations; et, tout persuadé que je suis que celles-ci ne nous apprennent rien d'entièrement nouveau, je me sens un peu flatté d'avoir trouvé des propriétés qui n'ont pas été prévues par l'analyse. — J'ai eu beaucoup de plaisir à voir, que le voyage pour Gênes, que je Vous ai proposé, avait quelques attraits pour Vous. J'ai été longtems indécis sur l'exécution de ce projet à cause du mauvais état de santé de ma femme, laquelle depuis trois mois ne pût quitter son lit que pour deux minutes par jour. Mais la facilité, que j'aurai de la voir soignée par ma belle-mère, Mad. Zellweger, et l'avis du médecin lui-même, qui croit cette maladie plûtot lente que dangereuse, me font espérer que je l'exécuterai au commencement du mois d'Août. Je pense être de retour vers mi-Septembre. Je pourrais venir Vous prendre après la réunion des Naturalistes à Bâle, et nous irions

de Genève à Turin; au retour de Gênes nous passerions par Milan, et je prendrais alors la route du St. Gothard, comme la plus courte. Il s'agit à présent de savoir, si sur des propositions aussi vagues Vous pourrez Vous résoudre de faire ce tour avec moi. Je suis bien mortifié de ne pouvoir Vous donner des engagemens plus surs; mais pour peu que la maladie de ma femme tournait en mal, ou qu'elle eut quelque attaque nouvelle, il me serait impossible de partir. Je ne penserais pas du tout à l'exécution de ce projet sous des circonstances aussi défavorables, si ce ne fût déjà la 4me année, que je me vois contrarié toujours par les mêmes obstacles. Il y a ici deux ou trois marchands suisses, qui vont à Gênes à peu près vers la même époque: Mais Vous ne m'accuserez-pas de flatterie, si je Vous dis, que je le préférerais beaucoup d'avoir *Vous* pour compagnon. Nous aurions partout le même but, les mêmes observations et connaissances à faire. Vous prendrez Votre baromètre pour le comparer à celui de Mr. Zach, et moi j'en 'apporterai un autre d'une nouvelle construction, et en dessûs ma camera lucida pour dessiner quelques objets d'architecture, pour faire des Panorames de chez Mr. Zach, qui sans doute aurait beaucoup de plaisir à faire la connaissance d'un astronome aussi dévoué à la science: nous trouverions bien de quoi nous occuper. — Mr. Ulrich veut avoir la bonté de Vous apporter les tables de Mr. Schumacher; Vous les trouverez fort propre à l'usage des astronomes qui ont des instrumens de passage. Elles Vous obligeront en outre de Vous familiariser avec notre langue. Mr. Schumacher vient d'annoncer une *gazette astronomique* (astronomische Nachrichten), qui contiendra des observations, des découvertes, des annonces des livres et d'autres communications de peu d'étendue. Elle doit paraître au mois de Septembre. Des mémoires plus longs sur l'astronomie et la géodésie seront publiés séparement sous le titre *Astronomische Abhandlungen*. Dans les deux publications on recevra indistinctement les langues française, anglaise, allemande et latine. Cela fera une belle chanson de Pentecôte. — Mr. Oeri Vous fera sans délai un micromètre circulaire. Mais il lui faut à ce dessein l'oculaire que Vous destinez à cet usage. Il pourra également Vous faire un grossissement de 200

pour la lunette de 10 pieds, mais il a aussi besoin d'un oculaire de cette lunette pour sa monture.

1821 VII 20. J'avais un bien grand plaisir de voir que mes propositions toutes vagues qu'elles étaient, pouvaient Vous convenir. Mais ce plaisir est bien troublé par l'impossibilité, dans laquelle je me trouve jusqu'à ce moment de prendre une résolution définitive. Malheureusement la santé de ma chère femme, si elle ne va pas en arrière, du moins elle ne présente aucun indice d'un changement favorable. En attendant le tems s'écoule, et si je ne pourrai partir vers mi-août, il faudra renoncer entièrement à l'entreprise. Je dois être de retour vers le 15 septembre, de sorte, que, déduction faite des jours de voyage, je n'aurai que 15 jours à passer auprès de mon ami Mr. Zach. — L'inversion des routes, que Vous me proposez avec tant de discrétion, me convient tout-à-fait; je n'en puis qu'approuver les motifs. A Milan Vous trouverez tout ce qui peut Vous intéresser, au lieu qu'à Gênes, Vous n'aurez, je suppose, pas d'autre opportunité pour l'exercice des observations, que pour celui du maniement du Sextant à réflexion. Je conviens aussi avec Vous, mon cher Monsieur, que nous ne marcherons à pied qu'en Suisse, et que nous profiterons des diligences et voitures autant qu'il n'y aura pas d'intérêt particulier à marcher. Tout cela se ferait fort bien; il n'y a qu'une chose qui me tourmente beaucoup: C'est la crainte, de me voir obligé, après Vous avoir fait attendre si longtems, de Vous annoncer que je ne pourrai partir du tout. — J'aurai certainement grand plaisir à faire la connaissance d'un astronome aussi habile et savant que Mr. *Nicollet.* Il faut qu'il ait des mérites supérieurs pour avoir pû avancer à la place honorable qu'il occupe. Je serai fort probablement de retour de l'expédition pour Bâle les premiers jours d'août, de sorte que j'espère de ne point manquer Mr. Nicollet. — Mr. de la Rive m'a fait l'honneur de venir me voir ici, il m'a dit beaucoup de belles choses de Vous et de mes amis à Genève; aussi a-t-il eu la complaisance de me faire voir des expériences fort intéressantes sur le magnétisme du courant électrique.

1821 VIII 11. Me voilà enfin parvenu mon cher Monsieur! au terme de ma décision si longtems agitée. Mais à quelle

décision? à la plus facheuse de toutes. Je sais enfin, que ma pauvre femme ne regagnera pas sa santé, que je ne ferai pas le voyage d'Italie, et que j'ai bien malfait de Vous entrainer dans mon sort, qui ne consiste qu'en espérances déçues. Je Vous engage à présent, mon fidèle ami! d'agir pour Vous. Vous avait fait tous Vos préparatifs, Vous avez travaillé d'avance pour Vous livrer entièrement à notre projet, ne perdez donc pas la recompense de Vos efforts, Vous trouverez facilement de compagnons plus surs et plus heureux. Vous verrez les Astronomes d'Italie et leurs superbes observatoires, Vous me remplacerez chez mon ami à Gênes, et Vous lui porterez mes souvenirs affectueux et mes profonds regrets. Moi je Vous suivrai de mes voeux pour le succès complet de toutes Vos intentions, je me réjouirai de l'idée de Vos jouissances, et je tacherai de me consoler par l'espérance, très-incertaine à la vérité, de faire mieux un autre an. — J'avoue, que je serais fort curieux de voir le dessin de Mr. Gambey; j'ai eu l'avantage de voir à Bâle un cercle de 12 pouces de diamètre de Mss. Reichenbach et Ertel. C'est quelque chose de beaucoup plus parfait que les produits de la fabrique d'Utzschneider. Malgré le petit rayon, on lit clairement les 4 sec. que donne le Vernier: tout y est bien soigné. Mr. Reichenbach a publié dernièrement quelques chose sur sa machine à diviser. Il s'y vit forcé par quelques remarques de Mr. Liebherr, ancien horloger, que Mr. Reichenbach avait reçu comme collaborateur, et qui dirige maintenant l'atelier d'Utzschneider. Celui-ci voulait s'approprier le mérite d'avoir le premier conçu le principe, qui a servi à faire les deux machines à diviser. Il suffirait de voir les deux artistes l'un à côté de l'autre, pour distinguer le maitre et le garçon. Mais il n'arrive pas à tout le monde de venir à Munic; et Mr. Reichenbach ne pouvait pas laisser ses inventions en proie à ses obtrectateurs. Le public tire de cette querelle l'avantage de connaître d'autant plutot une méthode qui semble préférable à toutes les autres. Elle partage avec celle du Duc de Chaulnes l'usage des microscopes; mais elle s'en distingue par l'application qu'elle fait du principe de la répétition. — Adieu, mon excellent ami! j'ai encore devant moi la tache pénible d'annoncer à Mr. de Zach l'impossibilité de mon départ.

1822 III 22. Il ne fallait pas, mon cher Monsieur! que Vous Vous donnassiez la peine de me témoigner la part, que Vous prenez à la grande perte que j'ai éprouvée par la mort de ma chère femme: je connaissais Votre amitié et la tendresse de Vos sentimens; mais puisque Vous avez bien voulu le faire, je Vous en remercie du fond de mon coeur. C'est dans une situation pareille, qui surpasse toujours de beaucoup l'idée, que l'on s'en ferait d'avance, que l'on sent tout le prix de l'amitié et que l'on s'attache avec un nouvel empressement aux amis qui Vous restent encore. J'ai fait une perte irréparable; je le savais longtems d'avance, mais je ne sentais pas toute la force d'une telle affliction. J'ai perdu une amie, qui joignait à une ame pure, tendre, toute la délicatesse du sentiment, beaucoup d'esprit, le penchant pour des occupations sérieuses, un jugement droit, et qui surtout n'avait rien de ces idées bizarres, inconcevables, de ces préjugés d'éducation, qui s'offrent quelquefois tout inopinément chez des personnes d'ailleurs fort aimables. Du bonheur inépuisable de l'amour conjugal je suis réduit à la triste tranquillité du philosophe. Je ne suis pas malheureux; mais j'ai perdu ce qui faisait le bonheur de ma vie. Il faut se contenter et se soumettre à la volonté de Celui, qui dispose de notre sort, et qui nous mène au vrai bien par de voies, qui nous restent longtems inconcevables. Vous me rappellez, mon excellent ami, très-justement tous les biens précieux qui me restent encore: mes enfans, mes études, mes amis et la confiance inébranlable dans la bonté de Celui, qui m'a conduit par terre et mers, et auquel je dois aussi la jouissance du bonheur que je viens de perdre. — J'ai eu beaucoup de plaisir à apprendre que Vous êtes entré en correspondance avec Mr. de Zach, et que Vous êtes si content de Lui. Soyez persuadé, Monsieur! que c'est un homme, qui mérite Votre estime et Votre confiance. Qu'il soit peut-être plus érudit que savant, cela n'importe. Mais il est bon, brave, honnête, véridique, bienveillant du fond de son âme. J'ai vécu avec Lui plus de deux ans sous le même toit, je l'ai vû en négligé, et je ne me suis pas apperçu d'un seul trait, qui pourrait jeter un doute sur la droiture et la noblesse de son caractère. Les bienfaits, que je Lui dois, ne m'aveuglent point sur ses défauts. Je sais

que sa vivacité l'emporte trop souvent; mais aurait-il fait autant pour la science sans cette vivacité? Il cède quelquefois trop à l'ambition; mais c'est le ressort des hommes les plus éminens; et personne ne sera moins ténace à soutenir une méprise qui lui serait échappée. Malgré cela, il a beaucoup d'ennemis. Je ne parle pas des Messieurs de l'Institut; car ceux-ci ont surement de quoi se plaindre de lui. Mais je ne puis que blamer l'indifférence et l'ingratitude de plusieurs astronomes allemands, parmi lesquels il y a des personnes, qu'il a comblé de bienfaits, et qui lui doivent leur réputation, je pourrai dire, leur état, leur existence [1]). — A l'égard de Mr. Arago, je Vous avoue, que sa conduite m'est inconcevable. S'il aurait repondu à Mr. de Zach tout de suite, on y aurait vu la colère d'un homme, qui se sent outragé. Mais de venir à cette explosion après le calme d'une année entière, de ne pas profiter du bon exemple, que lui a donné Mr. Puissant, ni de celui du contraire, que lui prêtait son adversaire, cela me semble tenir plutôt à une malveillance de caractère qu'à l'indignation. Elle correspond à sa logique, qui le fait dire à soi-même: „Si je parviens à prouver que Mr. de Zach est mauvais Mathématicien et Astronome, les faits qu'il a allégués contre nous, tomberont d'eux-mêmes et nous serons dispensés de répondre par des faits à ses accusations". L'imputation sur les tables du soleil est d'autant plus méchante qu'elle n'est soutenue par aucune preuve. Car le morceau de la lettre à Mr. Lalande, que prouve-t-il? Pas même que Mr. Zach *ait effectivement reçu* les tables de Delambre. D'ailleurs une pareille fraude est incompatible avec son caractêre, et contraire à la prudence la plus ordinaire. Mr. Arago veut nous persuader que Mr. Zach se soit donné des éloges, comme le fait un petit enfant; mais il se plait d'ignorer, ce que beaucoup de personnes auraient pû lui dire à Paris, que Mr. Zach avait quitté l'Allemagne déjà en 1806, et qu'en 1810 la rédaction de son

---

*) Vergleiche z. B. auch die sich ähnlich äussernden, unter No. 264 abgedruckten Briefe von Littrow an Horner von 1822 III 7 und X 2. Ferner meine Biographie von Zach in No. 35 meiner Mittheilungen.

Journal était entièrement dans les mains de Mr. Lindenau. Je crains que Mr. de Zach n'y repondra. Il saura bien se défendre; mais il est toujours pénible aux amis de la science de la voir tachée par des transports si peu convenables à la phrase: „Emollit mores, nec sinit esse feros". — Vous pensez d'aller à Paris. Ah, si je pourrais Vous y suivre! Mais je suis attaché à mes leçons, et je ne trouve pas de remplaçant: tant nous sommes pauvres ici en Mathématiques. Si Vous irez à Londres, ce que Vous ne manquerez pas de faire, Vous m'obligeriez beaucoup en me procurant un exemplaire du Catalogue d'étoiles qui va s'y imprimer. — Je n'ai pas vû le Dr. Young; je le regrette beaucoup, car c'est un homme, qui vaut presque une Académie entière. — La seule excursion que je me propose de faire cette année, sera chez Mr. de Zach; je pense de l'éxécuter vers la fin d'Août. A cette époque Vous serez déjà de retour et Vous continuerez, j'espère, Votre pélérinage astronomique en visitant avec moi les Observatoires d'Italie. Cela me rendrait tout-à-fait heureux! — Mr. de Zach a eu la bonté de faire une édition séparée de ma table pour le calcul de la latitude par l'étoile polaire. Je voudrais bien qu'il ne l'eut pas fait, car j'ai fait la facheuse découverte, que cette table se rapporte à la distance polaire de $1^\circ 39' 30''$ et non de $1^\circ 40'$. Je l'avais calculé d'abord pour $1^\circ 39'$, lorsque je m'apperçus du parti qu'on pourrait tirer du rapport de $1'$ à $1^\circ 40'$ ou $100'$ pour la réduction à quelque autre distance polaire. Alors, sans revenir sur la formule, qui contient une valeur double, savoir $2\,p.\,\mathrm{Sin.}^2 \frac{1}{2} t$, je ne comptais qu'un centième pour le changement d'une minute de p, au lieu des deux centièmes, et j'élévais en conséquences toutes les valeurs de $1/100$ seulement. Heureusement la formule générale que Mr. Littrow a produit depuis, fera, j'espère, oublier ma table et ma faute. — Que dites Vous des nouveaux micromètres circulaires de Fraunhofer? S'il faut employer un verre, je préférerais d'y tracer deux anneaux concentriques. Cela serait bon pour avoir les déclinaisons plus exactes dans le cas, que l'une ou l'autre étoile passe près du centre de l'anneau. J'ai fait éxécuter un pareil micromètre à Petersbourg en 1807, et Mr. Schubert s'en est servi pour les observations de la grande comète de cette année. — Mr. Oeri

vient d'achever pour moi un micromètre filaire à fils mobiles, qu'il avait commencé il y a un an. Il parait être bien exécuté et sa construction est nouvelle et avantageuse [1]. Mais je souffre du même inconvénient qui s'est montré à Votre grande lunette: c'est le défaut de solidité. Je tacherai d'y remédier.

1822 VII 7. On a voulu me faire peur des tourmens que j'allais subir en passant à l'Italie dans cette saison. Mais j'espère qu'après avoir passé la ligne quatre fois, je devrois être fait à cette sorte d'incommodité; et si même par fois la chaleur de ces contrées surpasse celle de régions équinoxiales, on trouve à terre tant de moyens, à s'en garantir ou la rendre moins insupportable. Vous pensez bien, mon cher Monsieur! que j'aurais été bien heureux de Vous avoir pour compagnon; mais je sais aussi, que Vous n'avez pas pris ce parti d'aller de l'autre côté sans des motifs supérieurs. Ce que Vous verrez en Italie, ne Vous échappera pas, tandis que Vous perdriez un temps précieux, que Vous devez employer pour faire avancer Votre instrument. Tout en soumettant mes voeux à ce qui raisonablement ne peut se faire autrement, je ne puis pas Vous cacher le regret que j'ai, de ce que je ne pourrais plus Vous voir à Berne. J'avais été fermement résolu de ne manquer à aucune réunion de la société des naturalistes suisses, et j'étais surtout attiré à Berne par plusieurs motifs importans, mais il me fut absolument impossible de résister aux instances, repetées presque par semaine, que m'adresse Mr. de Zach avec la sincérité, qui lui est naturelle et avec toute l'ardeur d'un ancien ami. Il n'y avait que les devoirs de mon emploi, que je pouvais lui opposer. Lui-même et la vénérable Duchesse de Gotha pensaient, que je devais laisser tout pour les joindre au plutot possible. Je partirai donc au moment de l'ouverture de nos vacances (le 15 Juillet), et pour suivre la route la plus droite, je passerai par le St. Gotthardt à Milan. Je me suis arrangé à pouvoir rester chez mes amis jusqu'à la fin du mois de Septembre; ils me pressaient de leur vouer une année entière, ce

---

[1]) Vrgl. für mehr Détail den Brief voǹ Horner an Repsold von 1822 III 13 in No. 179 meiner Notizen, und die No. 268 meines Sammlungs-Verzeichnisses.

qui est impossible. — J'avais l'intention d'apporter (à Berne) un petit mémoire sur les poids et mesures suisses. Je voulais réveiller l'attention de la Société sur cet objet, en l'invitant de créer un Comité, qui devait s'occuper 1° à ramasser des données certaines et détaillées sur toutes les mesures existant dans les divers Cantons de la Suisse, 2° de former le projet d'un système de nouvelles mesures, le plus adapté aux mesures existantes[1]). J'ai été conduit à cette idée par les reformes partielles qu'on voit se faire dans tel ou autre Canton, et qui n'étant liée aux mesures des autres Cantons par aucun principe théorétique, ne font que consolider et perpétuer le désordre dans ces choses. Il y a un an qu'on a introduit à Bâle le pied anglais; le Canton d'Argovie et de Vaud ont pris pour pied 3 Décimètres; dans les autres espèces de mesures la discordance est encore plus grande. Je suis bien loin de l'idée, que les divers Cantons pourraient se résoudre à adopter un système universel des mesures. Mais je pense qu'il devait exister un système, pour ainsi dire *idéal*, auquel les gouvernemens auraient à s'approcher autant que possible dans les changemens et réformes qu'ils vont faire dans leurs Cantons. Mais avant qu'on puisse établir un idéal de cette sorte, il faut connaître l'état des choses tel qu'il est. Il n'y a que cette Société qui puisse faire cela: Cet objet est tout entier de son ressort. Elle devrait donc ordonner que les Sociétés cantonales s'occupassent à former un tableau exact et complet des poids et mesures usuelles dans leur district; que ces tableaux fussent rendûs l'année prochaine au Comité spécial, formé pour cet objet: Qu'alors le Comité devrait combiner un système universel des mesures, le plus propre pour la Suisse, destiné à servir de base aux innovations partielles qui pourraient arriver dans les divers cantons. On pourrait aussi bien faire cela l'objet d'un prix. Ces recherches et ces discussions contribueraient beaucoup à familiariser le public avec cette question, et le rendre par là plus susceptible pour les changemens. Si Vous approuvez cette idée, je voudrais que Vous en parlassiez

---

[1]) Horner hatte sich von jeher für diese Frage interessirt, vrgl. Biogr. II 393.

à Mr. Pictet; sa voix est décisive à la Société. — Depuis quelques semaines j'ai été assez occupé par un mémoire sur la réduction des distances lunaires. Il s'est trouvé par hazard, que la méthode, dont Mr. Elford se revendique si soigneusement l'invention était la même que j'avais inventé et pratiqué 8 ans auparavant, ainsi que je puis le prouver à chacun par le Journal qui contient les observations et calculs faits sur le Voyage de Mr. Krusenstern. Je ne croyais pas la chose de cette importance et j'avais oublié le tout.

1822 XII 17. Vous aviez bien raison, mon excellent ami! de me reprocher un peu le silence que j'ai gardé depuis tant de mois envers mes meilleurs amis. Le changement qu'une absence de trois mois devait amener dans mes occupations, l'accumulation de quelques affaires et devoirs m'avait, pour ainsi dire, enlevé à moi-même, et je différai de rouvrir la communication avec mes amis jusqu'à ce que j'eusse regagné ma position précédente, ce qui fut retardé encore par quelques soins extraordinaires dont je propose de Vous dire un mot prochainement. — J'ai eu beaucoup de plaisir à faire la connaissance d'un homme aussi probe et vertueux que Mr. Allen. Quoique je ne puisse pas partager entièrement la manière particulière, dont les gens, qui appartiennent à une secte quelconque, envisagent les choses humaines, on ne peut qu'admirer et approuver le zèle généreux de ces hommes pour le bien de l'humanité, et moi je me trouve fort à mon aise dans leur société douce et paisible. Je me suis fait un vrai plaisir de servir Vous et Lui, en Lui faisant voir le peu d'établissemens, qui pouvaient l'intéresser. — Les observations astronomiques, dont Vous avez bien voulu me faire part par la main de cet ami respectable, sont un bel échantillon de l'exactitude et du zèle que Vous y mettez. Je m'impatiente de Vous voir en possession des instrumens plus parfaits encore, parceque je sais combien l'intérêt pour ce genre d'occupations est animé par l'excellence des moyens qu'on employe et par la bonté des résultats. D'après ce que Mr. Plana m'a dit, l'artiste qui éxécutera Votre nouveau cercle, Mr. Gambey, a pris Reichenbach pour modèle; il ne manquera donc de faire de belles choses. J'ai vu de l'ouvrage superbe à Turin de la main de Reichenbach et

Ertel. Leur cercle méridien est un instrument admirable; c'est à lui seul un observatoire complet. Il me semble du luxe, d'y ajouter encore un instrument des passages. En général j'ai été beaucoup mieux satisfait de l'observatoire de Turin que de celui de Milan. Là il y a un peu de tout; mais à Turin il n'y a que du meilleur, et si l'observatoire de Milan surabonde en astronomes (qui heureusement ne se font pas la guerre comme ceux de Göttingen) celui de Turin est sous la direction d'un seul observateur, qui travaille pour sa propre gloire, ses propres buts, ce qui est un grand encouragement dans une tache si pénible. Je n'ai pas l'empressement de faire la connaissance personelle des hommes célèbres, parce qu'on les trouve souvent au dessous de leur gloire; mais j'ai eu une très-grande satisfaction à voir M. Carlini et M. Plana. Ce sont des hommes aussi estimables par la noblesse et la droiture de leur caractère que par leurs connaissances. Le dernier surtout a emporté toute mon admiration: C'est un homme du premier rang dans toute la force du mot. Il en porte l'empreinte dans la simplicité, la solidité de son caractère, son amour de la vérité, aussi bien que dans la supériorité de son génie; aussi j'ai remarqué avec plaisir qu'il est aimé et estimé de tous, qui le connaissent, soit savans ou laïques. — J'avais bien l'intention de faire mon retour par Genève. Mais les vacances automnales qui autrefois ne commençaient qu'au milieu d'Octobre, avaient cette année déjà fini en Septembre, avant que je fusse parti de Gênes. Je fus donc obligé de prendre la route la plus courte pour retourner à mes devoirs. Je Vous prie de saluer de ma part mes excellens amis Mss. Hess[1]), Vaucher et Pictet, et de remercier ce dernier de l'intérêt, dont il a daigné ma proposition sur les poids et mesures. — Je n'ai pas vû Mr. Schérer, mais j'ai appris depuis par les lettres de Mr. Zach qu'il a passé par Gênes. — J'ai eu la grande satisfaction de voir dans cette ville mon cher ancien ami, lequel j'avais quitté il y a 25 ans[2]). Je l'ai trouvé

[1]) Ohne Zweifel sein Altersgenosse, der 1772 zu Zürich geborne Joh. Caspar Hess, V. D. M., der lange Jahre in Genf als Informator lebte.

[2]) Horner verliess den Seeberg im Sommer 1799, also nur 23 Jahre vor 1822.

le même qu'il a été à l'autre époque: Bon, généreux, ouvert, zêlé pour la vérité, les sciences, l'humanité, ami sincère et affectueux, en un mot un de ces hommes rares, qui nous reconcilient avec l'imperfection des choses humaines. Je me rejouis de le voir à Zuric le printems prochain. — Je suis extrêmement affligé de ne pouvoir pas Vous donner des nouvelles consolantes sur la santé de notre cher Mr. Escher. Il se traîne, la mort devant lui, par une vie pleine de douleurs; il comporte sa triste situation en vrai philosophe. Je ne puis pas penser, sans verser des pleurs, à la perte irréparable que feront ses amis, sa famille, sa patrie, et en général l'humanité. Ses maux n'ont pas augmenté, mais ils ne semblent non plus de diminuer, et toutes les circonstances semblent indiquer une consumtion lente, mais inévitable. — Notre bon ami, Mr. Feer, Vous remercie cordialement de Votre communication précieuse. Il se porte aussi bien que son age et la saison le permettent.

1823 III 8. La santé de notre cher Escher empire rapidement; il est enfin obligé de rester chez-soi, parcequ'il ne peut plus marcher. Il faut espérer que ses souffrances ne seront pas de longue durée [1]. — Mr. Tralles [2] à Berne a été grièvement blessé dans la cuisse par un canon de fusil qui crêva dans une opération chimique qu'il fit conjointement avec Mr. Schenk.

1824 VI 8. Pendant Votre absence je Vous ai suivi par les nouvelles que Mr. Ulrich pouvait me donner de tems en tems, et j'ai saisi avec empressement les mémoires que Vous donniez dans les Ouvrages de Votre Société de Physique et dans la Bibliothèque universelle qui m'annoncèrent Votre heureux retour, et le succès de Votre voyage. — Il paraît d'après Votre discussion que la longitude de Genève est aussi bien établie que celle des plus fameux Observatoires. Vous avez très-bien fait de profiter des signaux institués par les Astronomes Italiens; c'est une entreprise assez couteuse, et qui ne se repétera guères [3]. Mais je me suis étonné du calcul labo-

---

[1]) Escher starb am 9. März 1823. — [2]) Soll heissen Trechsel, v. Biogr. II 411—13.

[3]) Vrgl. über diese ganz interessante Längenbestimmung meine Gesch. d. Verm. p. 184—85.

rieux, que Vous a causé l'arrangement de Votre pendule sur le tems moyen. Je crois, que Vous ne devez pas rester un instant sans la règler au tems sidéral. Cela ne fait pas bonne mine et Vous fait retomber dans l'époque où l'on ne connaissait d'autre méthode pour avoir le tems que les hauteurs correspondantes du Soleil. Votre pendule me semble mériter cette réforme, sans la quelle Vous pourrez difficilement Vous assurer de sa parfaite régularité, ainsi que de l'invariabilité de Votre lunette méridienne. — Vos notices sur les Observatoires de Greenwich et de Dublin reçoivent un intérêt particulier par le rapprochement comparatif de leurs instrumens principaux, ainsi que des travaux de leurs Astronomes concernant la parallaxe des étoiles. Il est remarquable qu'on ait pu si longtems se tourmenter avec les méthodes laborieuses pour déterminer la collimation des instrumens pour mesurer les hauteurs, sans avoir recours à la méthode de la réflexion sur un miroir horizontal, dont on avait tiré tant de profit pour les observations du Sextant à réflexion déjà dépuis 30 ans [1]). Mais c'est le sort des meilleures inventions. L'on reprend à présent l'idée de Graham pour la compensation des pendules, qu'il avait proposée et essayée en 1722, en employant un cylindre de mercure pour faire le poids de la lentille; et l'on va rétablir une méthode pour déterminer la latitude, proposée il y a deux cent ans par l'astronome danois, Olaus Römer, qui consiste à faire tourner un instrument de passages dans la direction Est et Ouest, et observer les passages des étoiles proches du Zénith. — Je n'ai jamais eu de doute, que Vous ne commencerez un jour à étudier un peu l'allemand. L'activité, que les savans allemands ont développée dans plusieurs branches des sciences; surtout dans l'astronomie et la Minéralogie devait leur gagner tot ou tard l'attention des autres nations. Je profite de cette occasion pour diriger votre attention sur la *Monatliche Correspondenz* du Baron de Zach en 28 Volumes, qui est un vrai répertoire pour l'astronomie moderne. Notre bon ami Feer en possédait un exemplaire complet; si, ce que l'on a raison de

---

[1]) Schon 1769 besass Thomas Wright einen Oel-Horizont mit Schutzdach. Vrgl. meinen Artikel in Astr. Viert. Bd. 15.

craindre, son fils ne devrait pas le survivre longtems [1]), on pourrait alors faire l'acquisition de cet ouvrage à un prix assez modéré. — Dans ce moment je me vois engagé dans une série de publications, qui m'occuperont long-tems, ayant consenti d'être collaborateur à une nouvelle édition d'un dictionnaire de physique, qui porte le nom de son premier auteur *Gehler*, lequel, quoique simple amateur (je crois avocat de métier), a su donner à son ouvrage au premier jet un rare degré de perfection. La maladie sérieuse, qui me l'avait rendu tout-à-fait impossible de m'occuper de quelque méditation ou lecture scientifique pendant tout le cours de l'année passée, m'a empêché aussi de me préparer à ce travail comme je le devais. Mais je commence à me livrer à ma tache avec un vrai plaisir, parce que je me vois secondé par des collaborateurs éclairés, maîtres du sujet qu'ils traitent et passionnés pour la science. Aussi leur nom a-t-il attiré au libraire déjà plus de 500 souscripteurs, ce qui est beaucoup pour un ouvrage allemand de cette étendue. Voyez pour plus de détail l'annonce jointe à mon paquet.

1824 XI 21. Je m'empresse de Vous envoyer la suite des *Astron. Nachrichten* du Prof. Schumacher. Si ces communications, ainsi que celles du Journal de Mr. Zach ne sont pas toujours d'un intérêt supérieur, elles ont du moins le mérite de soutenir le commerce des idées, qui fait ressortir la vérité, qui éveille l'activité, et provoque plusieurs inventions utiles et nouvelles, qui sans cela n'auraient jamais vû le jour. — En parcourant le dernier cahier de la Bibliothèque universelle, j'ai trouvé dans Votre intéressante relation sur les observatoires anglais bien des preuves du parti que Vous avez sû tirer de Vos connaissances des travaux des astronomes allemands. Les renseignemens que Vous donnez sur l'état de l'astronomie en Angleterre intéressent chaque amateur de cette science et les éclaircissemens théorétiques, qu'il Vous plut d'y ajouter, en font une lecture agréable et instructive même pour ceux qui

---

[1]) Der Sohn Johannes Feer, ein geschickter aber kränklicher Ingenieur, lebte bis 1830; er war längere Zeit mein Hausgenosse, leistete mir manchen Vorschub, und ich verdanke ihm namentlich, dass er mich bei Hofrath Horner einführte.

ne sont pas à la hauteur de l'objet, dont il s'agit. C'est depuis le tems de Bernoulli la première relation de ce genre, et il vaudrait, ce me semble, bien la peine d'en faire uue édition à part. Cela pourrait Vous engager de faire le tour de l'Italie et de l'Allemagne et de nous rapporter ce qui s'y fait dans la pratique de l'Astronomie. Personne ne serait plus qualifié pour une telle entreprise que Vous, tant pour les connaissances que pour la justesse, la modération et la bienveillance du jugement.

1825 IV 26. La mort de Mr. Pictet est une perte irréparable non seulement pour sa ville et pour ses amis, mais aussi pour toute la Suisse et pour les Sciences en général. C'était un de ces hommes rares, qui, quoique doués en eux-mêmes de tous les moyens pour produire de découvertes nouvelles et utiles, savaient multiplier leurs forces en repandant autour d'eux le gout pour les sciences, en disséminant partout des lumières qui auraient été cachées pour un grand nombre de personnes bien capables d'en profiter, et en éveillant autour d'eux une activité féconde, dont ils donnent eux-mêmes le premier exemple. Vous avez à Genève de Physiciens, Chimistes, Botanistes, etc. du premier rang; mais, si je ne me trompe, c'est plutot la science qui appartient à eux, qu'ils n'appartiennent à la science: Ils se vouent à leur gré à tel ou tel problême, à telle ou telle partie de la science, tandis que Mr. Pictet s'adonnait à tout objet qui promettait quelque avantage aux sciences ou à la société. S'il semblait quelquefois attribuer un peu trop à l'extérieur des choses, c'était parcequ'il savait, qu'on ne gagne des protecteurs aux sciences que par l'apparence de leurs productions, et il étoit loin de déprécier pour cela la profondeur et la solidité d'une invention ou proposition nouvelle. Il a été l'âme de notre Société Helvétique, et sous ce rapport même il m'est bien pénible de me voir privé de ses conseils et de son assistance dans quelques objets que je pense à proposer à cette société dans sa réunion prochaine à Soleure. Vous avez très-bien fait, et Vous devez cela aux Manes de Votre illustre compatriote, de prendre la résolution de fréquenter sans interruption les réunions de cette société; c'est le seul moyen de soutenir un ouvrage dont Mr. Pictet a été un des premiers fondateurs. Il faut que Vos de la Rives, Vos

Saussures, Decandolles, etc., se réunissent pour soutenir l'honneur et le succès de cette institution; car une société ne consiste que de ses membres; *et si les gens de mérite se retirent, pour laisser le champ à la grande masse des troupes légères, c'en est bientot fait.* Nous supposons ici que la réunion de cette année aura lieu à Soleure; c'est assez proche de Vous. Je me réjouis donc de l'espérance de Vous y trouver; car à moins qu'une maladie ou autre accident grave ne m'empêche, je compte d'y aller. — J'ai lû avec beaucoup d'intérêt la description détaillée que Vous avez donnée des instrumens astronomiques de Mr. Gambey. Il m'a paru surtout fort remarquable, que cet habile artiste a réussi de corriger les défauts de la machine à diviser, telle que Ramsden l'avait proposée. Sa méthode d'obvier à l'excentricité des cercles à diviser, est également ingénieuse. Il me semble cependant que le procédé de Reichenbach présente plus de sûreté, et qu'il faut attribuer la bonté des divisions de Mr. Gambey en bonne partie à l'adresse de l'artiste lui-même. — J'ai reçu il y a deux semaines le 2d cahier du 12me Volume de la *Correspondance astronomique.* Il y avait dans les derniers cahiers des reflexions sur ma méthode pour réduire les distances lunaires par M. Duhamel à Toulon et M. Schubert à St. Pétersbourg. Les remarques de ces Messieurs m'ont engagés dans des recherches nouvelles sur cet objet; elles absorbaient mes momens de loisir par divers essais en partie infructueux pour construire des tables commodes pour ce problême. Dernièrement Mr. Gueppratte a publié une nouvelle méthode avec des tables, laquelle, quoiqu'elle ne soit point une des plus courtes, n'est exacte qu'à 3 ou 4 secondes. Je me suis proposé de ne rien sacrifier parceque *je suis de l'opinion que l'exactitude d'une méthode fait son mérite principal, et qu'il ne faut rien sacrifier sans indiquer au calculateur la manière de tenir compte de ce qui a été négligé.*

1825 IX 14 [1]). Mr. Littrow vient de publier le 1r Volume d'une *Astronomie populaire*, c'est-à-dire à l'usage des amateurs et des personnes qui ne savent qu'un peu de géométrie élé-

---

[1]) Horner datirte 1822 IX 14; aber Poststempel und Inhalt zeigen deutlich, dass der Brief erst 1825 geschrieben wurde.

mentaire. Je n'ai pas encore eu le tems d'examiner cet ouvrage de plus près; mais il est indubitable qu'un auteur, qui n'a pas besoin d'emprunter beaucoup des autres, aura aussi suivi dans cet ouvrage une marche nouvelle, de sorte que le public apprendra par ce livre beaucoup de choses qu'il ne trouve pas ailleurs. Nous possédons en Allemagne plusieurs traités de ce genre, dont quelques uns sont assez médiocre à cause du peu de connaissances de leurs auteurs; mais deux d'entre eux, sortis de la main de très-bons Géomètres, Mr. Schubert et Mr. Brandes, unissent la profondeur des remarques à une exposition claire et facile. Je ne sais pas, si Vous possédez le grand onvrage de Mr. Schubert sur l'astronomie, pour lequel Votre ami Mr. Maurice s'est intéressé d'une manière si noble, dans l'intention de le faire publier à Paris; on a fini par imprimer cet excellent livre à St. Pétersbourg sur le mauvais papier de l'Académie. — Je viens de recevoir de cette capitale un autre ouvrage fort important: *Les mémoires hydrographiques de Mr. Krusenstern,* avec un Atlas en grand folio, qui donne sur 20 planches d'une exécution soignée une Carte détaillée de la mer du Sud d'après les notices les plus nouvelles. Cet ouvrage est non seulement intéressant pour les Marins, mais aussi bien pour chaque amateur de Géographie, parce qu'il est le traité le plus complet sur la géographie de ces vastes régions. Le texte en grand 4to donne la description d'une quantité immense d'îles et de contrées peu connues, l'époque de leur découverte, leur position géographique, etc. Ce premier Volume, ainsi que l'Atlas ne contient que la partie australe de la mer du Sud; l'autre qui est sous presse, renfermera la partie boréale de cette mer. Si par hazard il y aurait chez Vous quelque amateur ou connaisseur de Géographie, quelque Bibliothèque, ou un Libraire qui désirerait d'obtenir cet ouvrage, je pourrai le lui fournir à beaucoup meilleur prix qu'il ne l'aura par un libraire, l'auteur m'ayant envoyé quelques exemplaires de plus. L'exemplaire y compris les frais du transport jusqu'à Zuric me vient à 120 fr. de France. Je serai bien aise de me débarrasser de cette affaire mercantile, qui ne me peut intéresser que sous un seul point de vue, celui de servir un de mes meilleurs amis. — Je dois aussi Vous faire rapport sur les travaux du Comité baro-

métrique: Mr. Trechsel et Mr. Zschokke ayant trouvé, que pour abréger les discussions sur cet objet il vaudrait mieux de me donner carte blanche pour faire exécuter ces Baromètres de la manière la plus convenable, je me suis décidé enfin de faire construire douze Baromètres à cuvette, exactement conforme l'un à l'autre. Ce seront des Baromètres sédentaires à tubes larges et cuvette grande. Voici les raisons qui m'ont amené à cette résolution: 1⁰ Comme il s'agit de faire des observations journalières, il aurait été trop long de faire l'observation en bas et en haut. 2⁰ Les bons baromètres portatifs d'une construction commode et sûre coutent fort cher. 3⁰ La plupart des observateurs nous étant personellement inconnue, on ne saurait leur prêter au premier abord des instrumens couteux et d'une construction plus ou moins compliquée. 4⁰ Il y aura peu de ces observateurs, qui voudront s'occuper de mesures barométriques en voyage, grimper les montagnes, etc. Ceux qui en ont le goût et les qualités nécessaires, sont déjà pourvues de baromètres portatifs, ou il sera facile de leur en fournir à besoin. 5⁰ Un baromètre fixe à cuvette, de la meilleure qualité et d'une construction irréprochable, ne coute que le tiers d'un bon baromètre portatif. Le cours des observations nécessaires pour fixer le nivellement relatif des douze lieux nommés étant fini, on pourra transloger quelques uns de ces instrumens dans d'autres places, en rendant aux observateurs, qui semblent le mériter, des instrumens portatifs. Mr. Trechsel ayant élevé le doute si le mécanicien *Kern* à Aarau s'occuperait de la confection des baromètres parcequ'il en avait envoyé un à Berne pour faire bouillir le mercure, j'ai commandé ces baromètres chez *Oeri*, qui a beaucoup d'habitude dans ce genre d'ouvrage et possède une excellente machine à diviser les lignes droites. Vous êtes prié à présent, mon cher Monsieur, de vouloir bien soigner la confection de 12 à 16 thermomètres: on le laisse entièrement à Vous de choisir la division soit 80⁰ ou 100⁰. Nous gardons la division en lignes duodécimales du pied du Roi, parce que le Mètre, dont on a si souvent varié la longueur, ne présente pas des avantages ni pour l'exactitude et la commodité de la division, ni pour l'usage des tables. — Comme j'ai le plaisir de Vous écrire, je saisis cette occasion

pour Vous parler encore d'une affaire que je prends fort à coeur. Il a chez Vous un Mr. Revilliod-de la Rive, pour lequel Mr. Hess cherche un instituteur, qui surveille les études de ses trois garçons, qui visitent Vos écoles. Mon frère, auquel Mr. Hess s'est adressé, lui a proposé son propre fils, qui vient (à l'âge de 22 ans) d'achever ici ses études en Théologie[1]. Je n'ai pas l'honneur de connaître Mr. Revilliod ni sa famille; mais ce qu'en dit Mr. Hess, me fait croire, que mon neveu s'y trouverait très bien placé sous différents rapports. Il y a en outre à Genève tant de sources d'instruction pour un jeune homme bien né, qu'il serait sans doute d'un grand avantage pour mon neveu, de pouvoir y séjourner quelques années. Pensant que peut-être Vous avez l'opportunité de voir Mr. Revilliod, et sachant bien que la modestie de mon frère ne lui a pas permis de mettre dans son lustre le mérite de son fils, j'ose Vous adresser un mot là-dessus, persuadé que Vous ne me soupçonnerez point capable d'une partialité mal placée, et qui n'aurait en vue que l'avantage de mon protégé: Il y a dans toute ma connaissance aucun jeune homme, que j'aime autant que ce fils de mon frère. Son extérieur est bon, il est de bonne santé, robuste; il a appris à équiter, danser, etc. Mais son mérite principal consiste dans la candeur de son âme, la pureté de ses moeurs et sentimens, et la bonté absolue de son caractère. Il est chéri de mes enfans, parcequ'il est bon, serviciable, doux et ouvert. Son défaut est, d'être un peu trop modeste, ce qui le rend indécis, et ce manque de confiance en soi-même lui donne quelquefois un air de gaucheté. D'ailleurs il est bien instruit, il aime l'étude, et s'occupe, tant qu'il pouvait jusqu'ici de Mathématiques et de Physique. Il s'entend qu'il sait l'allemand à fond, le latin et le grec plus que suffisament; il y joint en-

[1]) Es bezieht sich diess offenbar auf unsern hochverehrten und hochverdienten Oberbibliothekar Dr. Jakob Horner, und ich kann es (trotzdem ich fürchten muss, es möchte ihm bei seiner bekannten Bescheidenheit unangenehm sein, sich in solcher Weise erwähnt zu sehen) nicht über mich bringen, die folgende, für ihn so höchst ehrenvolle Stelle aus dem Briefe des liebevollen Oheims zu unterdrücken.

core plusieurs connaissances utiles, tels que le dessin géométrique en perspective, le levé du plan, etc. Il est avide de s'instruire, docile et officieux, très consciencieux dans ses devoirs, en un mot tel que je le voudrais avoir pour l'instructeur de mon fils, ou *mieux encore pour mon fils même.* Son caractère posé et la solidité de ses principes me répond qu'il ne quittera plus la bonne carrière, et que l'on peut l'exposer sans crainte à des positions, qui seraient critiques pour beaucoup d'autres gens de son âge. — Le défaut d'espace met fin à mes éloges; toutes fois je serais charmé de pouvoir contribuer quelque chose à son bonheur.

1825 IX 29. Vous avez mis, mon cher Monsieur! tant de zèle et d'empressement dans l'affaire de mon neveu, que je ne Vous en saurais témoigner toute ma gratitude; la promptitude d'un service double sa valeur. — Mon frère vient de recevoir une lettre de M. Revilliod, contenant un tableau détaillé de la position qu'un instituteur aurait chez lui. Il n'y a aucun point dans ce tableau, qui ne puisse convenir à mon neveu: Il se lève de grand matin comme on fait chez M. R.; il aime le travail et même la reclusion, sans fuire cependant la bonne société. Je ne doute pas, que tout ira bien, à moins qu'on le traite avec bonté. Il n'y a qu'une seule chose sur laquelle on devra encore s'entendre: c'est le tems, qui lui restera pour ses propres études. L'instruction et la surveillance des élèves est sans doute la première chose; mais il n'est pas moins essentiel pour nous, que ce jeune homme ne perde pas tout-à-fait un âge si important pour l'avancement de ses connaissances; et certainement sa position perdrait tous les avantages, qui nous l'ont fait souhaiter pour lui, si le tems nécessaire pour sa propre instruction devrait être trop rétréci. — Au moment où je dois Vous remercier de Vos bons offices, un autre de mes amis vient solliciter mon intervention pour obtenir Vos secours dans une affaire scientifique. Vous connaissez, je crois, „l'Astronomie de l'amateur“ de Mr. Hirzel. Cet ouvrage, malgré plusieurs imperfections a eu si bon cours, que le libraire, M. Paschoud, s'est décidé d'en faire une édition nouvelle. L'auteur, qui est mort depuis deux ans, a ajouté quelques améliorations à son ouvrage, et moi j'ai taché de le porter à la hauteur du jour

moyennant quelques notes additionelles. Or il est très-essentiel que les feuilles de la nouvelle édition soient revues par un connaisseur avant le tirage, et M. Schaub, qui avait rendu ce service à la première édition, n'est plus. Les amis de Mr. Hirzel osent donc réclamer Votre intérêt pour la science, que le livre en question doit servir, en Vous priant de vouloir bien jeter un dernier coup d'oeil sur les feuilles que M. Paschoud Vous présenterait déjà corrigées. Je suis vraiment honteux, que toutes mes lettres ne soient remplies que de demandes plus ou moins incommodes pour Vous, tandis que je ne puis Vous servir qu'en très-peu de chose. — Je suis bien aise que Vous avez décidé conjointement avec M. Maurice en faveur de la division 80° du Thermomètre. Non seulement elle est mieux entendue que l'échelle 100 en France, par toute l'Allemagne et la Russie; mais encore elle a l'avantage particulier dans le calcul des hauteurs par le Baromètre, qu'un degré Réaum. du thermomètre fixe vaut exactement une toise, et cela pour toute l'étendue de l'échelle barométrique. Ayant fait p. e. la soustraction des deux logarithmes qui conviennent aux hauteurs observées du baromètre, on retranche la différence des thermomètres fixes (qui donnent la température du mercure) de la quatrième décimale de la différence des logarithmes multipliée par le coéfficient connû. — Vous êtes bien heureux d'avoir eu la visite de Mr. Arago et d'avoir obtenu par lui une détermination si intéressante que l'inclinaison et l'intensité magnétique à Genève. J'aurais souhaité de voir sa boussole d'inclinaison. Je me propose de me procurer une aiguille pour mesurer les oscillations horizontales telle que M. Hansteen vient de décrire. Il est important d'avoir prête une pareille aiguille âfin qu'on puisse la comparer à celle d'un voyageur, comme M. Arago, qui fait beaucoup d'observations. On obtient par-là des observations comparables sur l'intensité des variations. Mr. Hansteen en a rassemblé un grand nombre, qu'il a réduites à la même aiguille. — Que dites Vous des expériences de Mr. Arago sur l'effet de la rotation sur l'aiguille aimantée, — ou de celles de M. Fresnel sur la force répulsive du Calorique? Nous vivons dans le tems des miracles; mais c'est bien un grand plaisir de vivre à une époque, où on fait tous les jours une découverte nouvelle.

1825 X 24. L'affaire entre M. Revilliod et mon neveu est à présent règlée; ce dernier partira, je pense, vers le milieu du mois prochain. Je Vous le recommande sous tous les rapports. — J'ai lû avec intérêt Votre notice sur les expériences magnétiques de M. Arago. Elle m'a fait naître deux remarques. La première concerne la difficulté de déterminer l'inclinaison magnétique. Il n'en fallût à Mr. Arago pas moins de 58 observations, quoique l'observation *b'* prouve que son aiguille était assez bien rectifiée. Aussi l'opération de changer les poles à chaque endroit est non seulement embarrassante, mais aussi incertaine si l'on n'a pas obtenu la saturation de l'aiguille; ensuite on peut se demander si ce retournement de la direction du fluide magnétique et peut-être aussi des particules du corps magnétique même n'est pas nuisible à l'intensité! Il me semble que l'on devrait se donner toute la peine imaginable pour faire une aiguille bien équilibrée, et qui donnerait des résultats nets; l'on pourrait se pourvoir d'aiguilles de moindre valeur, auxquelles on changerait les poles, à fin de controler l'observation directe. J'ai été frappé ensuite de la différence entre l'inclinaison observée à Paris en 1805, et celle d'aujourd'hui. Mr. Humboldt et Gay Lussac la trouvèrent alors de 69° 12'; celle de Lyon en 45° 45' Lat. de 66° 14'; de Zuric en 47° 22' Lat. de 67° 27'; de Lucerne 67° 10'; d'Altorf 66° 53'. — Dernièrement j'ai reçu de la part de M. Brunner à Berne un Chronomètre fait par M. Houriet au Locle: il est de grandeur ordinaire, façon de montre de poche, en argent, et ne coute que 750 fr. Je devais le comparer à ma pendule. Sa marche m'a paru assez bonne; il ne sortait guère de sa seconde tandis qu'il était en repos; mais depuis que j'ai commencé à le porter, il me semble d'accélérer un peu sa marche pendant le jour, et de retarder pendant la nuit. Je ne sais pas encore, si je dois attribuer cela aux secousses, contre lesquelles il est d'ailleurs assez insensible, ou au changement de température.

1826 I 3. J'avais continuellement espéré, mon cher Monsieur! de pouvoir Vous écrire encore dans l'année qui vient d'expirer. Mais quoique j'y songeais chaque jour, c'était réellement impossible: pendant tout le Décembre j'étais tellement absorbée par des occupations mécaniques, gratuites, que je

n'appartenais plus à moi. Comme j'ai l'honneur d'appartenir à notre Conseil d'éducation et à *tous les* Comités qui dirigent nos différentes écoles et collèges, je passai les premiers quinze jours de ce mois à assister à leurs examens, réceptions, etc. Venait ensuite le grand conseil, qui me prit la troisième semaine; la quatrième s'est écoulée, je ne sais pas trop comment dans l'arrangement de quelques affaires domestiques, et me voilà subitement jetté dans la carrière nouvelle, sans avoir pu achever les affaires de la précédente. — Vous devez sans doute Vous impatienter d'entendre quelque chose sur nos instrumens météorologiques, et sur la cause de leur non-apparition à l'époque convenue du nouvel an. Les baromètres étaient achevés en mi-décembre: leurs thermomètres étaient arrivés de Paris déjà avant cette époque. Ils étaient fabriquées là par un ancien élève de M. Oeri, M. *Schinz* [1]), qui s'est voué à ce métier; on peut donc compter sur leur exactitude et sur l'égalité du calibre des tubes. Mais M. Oeri espérant de jour en jour d'obtenir du ciel quelques flocons de neige pour déterminer par une observation absolue au moins *un* point de l'échelle, fut mené jusqu'au 3me jour de Noël, avant de voir ses voeux se remplir. Il était cependant facile d'achever à tems au moins quelques-uns de ces instrumens; mais il se présenta une autre difficulté, sur laquelle j'avais déjà précédemment communiqué mes doutes à M. Trechsel, en le priant de me donner son avis là-dessûs. C'était le transport de ces baromètres dans une saison aussi défavorable. Il m'avait toujours parû fort essentiel de ne rien négliger, pour assurer une concordance parfaite dans nos instrumens. J'avais eu l'idée de faire accompagner le porteur par mon neveu, que Vous connaissez, parceque celui-ci réunissait à l'habitude de l'observation encore l'habileté de mécanicien, pour aider ceux, qui en auraient besoin, dans l'opération de monter ces instrumens convenablement, expliquer à quelques-uns l'usage du Vernier, etc. Il devait être muni d'un baromètre

---

[1]) Johannes Schinz von Zürich, 1800 geboren; später mit Etienne Barbot von Genf verheirathet, dann einige Zeit in Zürich etablirt, nachher Vermögensverwalter und erst vor wenigen Jahren in Zürich verstorben.

portatif à siphon d'un grand calibre que je possède depuis quelques années. Cela n'aurait ajouté que peu de chose à la dépense du Comité; il n'y avait que de défrayer un sobre piéton de ses frais d'auberge; l'avantage de faire un tour agréable dans la patrie et de faire la connaissance des physiciens distingués lui aurait valû pour tout le reste. Or Vous savez comment j'ai été deçû de cette espérance. Je demandai à M. Trechsel la nomination d'un autre sujet propre à cette fonction; mais il n'en trouve non plus que moi. Dans cet état des choses M. Oeri lui-même s'offrit pour cette besogne; mais sous la condition inaltérable, qu'on différait cette expédition d'environ deux mois. Il alléguait: 1° l'incertitude du tems dans cette saison. 2° Le mauvais état des routes, qui sujetait le porteur à plus d'un faux pas. 3° Surtout la longueur excessive des nuits dans cette saison, qui l'empêcherait de faire de fortes journées. 4° L'impossibilité de partir vers le nouvel an à cause d'affaires domestiques. Ce retard était fâcheux. Avec un peu d'exagération l'on pouvait dire que cela nous faisait perdre une année entière: cependant comme le but du Comité n'était point celui de faire construire un journal d'observations météorologiques, l'époque du commencement me parut fort indifférente pour un objet purement hypsométrique, et sous ce rapport il était peut-être mieux de classer les observations selon les saisons de l'année, que de commencer au milieu de l'hiver. Mais il y avait encore une autre considération, qui me décida d'accepter la proposition de M. Oeri: Si je faisais partir l'homme avec les Baromètres, sans aide, sans surveillant, il pouvait lui arriver bien facilement de casser ou de déranger un ou plusieurs de ces instrumens, soit par inadvertance, ou négligence, soit par un accident, qu'on ne saurait lui imputer; le bût de sa mission aurait été manqué, les dépens du voyage et la valeur de l'instrument perdû, au lieu que dans cet arrangement le tout va au risque de l'artiste, qui saura raccommoder, remplacer à ses dépens, s'il y arrive quelque accident. Il sera pourvû de tout ce qu'il faut pour mettre l'instrument en place, le comparer et règler au baromètre normal, etc., de sorte que l'Observateur sera entièrement dispensé d'une opération quelques fois assez risquante. — Voilà, Monsieur! les principales raisons qui m'ont

engagé à souffrir un délai, lequel comparé aux cours de quelques années me semble fort insignifiant. Aussitôt que les routes ne seront plus glissantes, M. Oeri se mettra en route; et selon toutes les apparences cette année le printems ne se fera pas attendre fort longtems. Je voudrais bien, que les motifs que je viens d'expliquer, pourraient Vous paraître aussi décisifs, qu'ils étaient pour moi. En attendant j'ai proposé à Mr. Trechsel de faire des observations correspondantes à nos baromètres actuels; il sera facile d'y appliquer postérieurement la correction nécessaire, qui en tout cas ne sera pas d'un dixième de ligne. — A l'égard des Thermomètres, il me semble, qu'à l'exception du Votre et de celui de Lausanne, il vaudrait peut-être mieux de les envoyer à Zuric, pour les faire distribuer ensuite avec les Baromètres. Mr. Gourdon n'aurait qu'à démonter les tubes de leurs échelles, et de les emballer séparément dans du son ou de la sciure de bois, ayant soin d'attacher à chaque tuyau le numéro de la monture, qui lui appartient. — Quant à l'ouvrage ci-joint de M. Argelander sur la Comète de 1811, je Vous prie de ne pas le refuser comme un petit cadeau que j'ose Vous offrir pour Vous faire connaître la manière, dont ces sujets sont traités par les Astronomes de Königsberg. — Dernièrement j'ai reçu une longue lettre de la part de mon neveu, qui ne cesse de se louer des faveurs et des encouragemens, qu'il reçoit de Vous. Il est parfaitement content de sa situation. — J'ai lû avec beaucoup d'intérêt Votre mémoire sur la dernière comète de 1825. Il m'a paru fort clair et très-propre pour les lecteurs de Votre recueil: Le public doit Vous savoir gré de ces communications astronomiques; car il est en général avide de s'instruire sur ce qui se passe dans le ciel, et malheureusement la plûpart des écrivains populaires ne lui présentent que des déclamations, de mauvaises théories, et même des faussetés sur ce sujet. C'était une idée excellente d'ajouter un dessin du cours de la comète; cela fixe les idées et ajoute beaucoup à l'entendement des choses. — Je viens de recevoir par voie directe du Prof. Schumacher les No. 87 et 88 des Astron. Nachrichten. Elles contiennent entre autres un appel aux Astronomes pour la construction de Cartes célestes plus étendues; c'est l'Académie de Berlin qui, probablement sur

l'instigation des Mrs. Eucke et Bessel, se met à la tête de cette, entreprise, en promettant des prix de 25 Ducats à ceux, qui dans le cours de deux années construisent la carte la plus complète, qui comprend une heure en Asc. dr. et 30° de décl. entre —15° et +15°. — Il ne me reste que peu de lignes pour Vous offrir mes voeux les plus sincères pour l'année qui vient de commencer. Que celui qui règle le cours des années, veuille Vous prendre aussi cette année sous sa puissante protection, qu'il donne la meilleure santé à Vous et aux personnes, qui Vous sont chères, et qu'il Vous fasse jouir de ce contentement et de la félicité qui est le partage de ceux, qui ne tachent que de repandre du bien autour d'eux, alléger les maux des autres, et, en remplissant fidèlement leur devoir, promuent le bien général de l'humanité.

1826 II 1. „Amici cognoscentur in rebus adversis." Vous venez de prouver, mon cher Monsieur, la vérité de cette assertion par le fait, par la bienveillance que Vous conférez en mon neveu, en le consolant, le dirigeant dans sa position désagréable, aussi bien que par l'amitié que Vous avez pour moi et qui Vous a pressé de me communiquer ce désagrément le plûtot-possible. Nous trouvons avec Vous, qu'il est contraire à l'honneur et au bon sens de rester un moment de plus dans la maison de Mr. R. après tant d'indiscrétions de sa part. J'ai trop de confiance dans les Directions de la Providence pour ne pas croire avec Vous que ce contre-tems même est l'entrée nécessaire à quelque chose de mieux. Quelle que soit cette suite, je Vous prie instamment de vouloir bien conserver à ce jeune homme la bienveillance dont Vous l'avez daigné jusqu'ici. Veuillez surtout lui prêter Vos bon conseils dans l'arrangement de ses études, auxquelles il pourra maintenant se livrer sans gêne. Ce n'est pas un génie né pour les Mathématiques, mais ce n'est non plus une tête faible, et *l'ordre et l'assiduité,* qu'il met dans ses occupations, *compensent souvent le talent.* Vous le trouverez reconnaissant et prêt à Vous servir dans qui ce soit. — Je consentis avec plaisir aux changemens que Vous proposez dans les heures dans nos observations barométriques. Mais je crois qu'il faudra ajouter à ces trois observations: 9^h du m., Midi, 3^h après M., encore celle de 9 ou 10^h du soir, la-

quelle dans nos climats semble excéder encore celle du matin. On approchera par-là d'avantage au vrai milieu des 24^h, que l'on n'obtiendra pas par la moyenne des maximums et minimums du jour, l'abaissement à 3^h du matin étant bien moindre que celui de 3^h du soir. D'après une série d'observations journalières de trois années faites par un observateur diligent et soigneux, feu Mr. *Salis-Sewis* à Coire, le milieu des deux époques du jour est plus bas de $0,2^l$ que le vrai milieu des 4 époques du flux et reflux atmosphérique. Aussi l'époque du Maximum semble varier d'une demi-heure au moins suivant la saison et les localités. Il faudrait éliminer ces anomalies par un bon Barometrographe; mais ceux-ci ne sont pas encore ce qu'ils devaient être. — La différence de Vos observations au Solstice se rapporterait-elle peut être aussi à la flexion du télescope dans la position presque horizontale? Il semble que c'est une source considérable de ces anomalies. Le nouveau Collimator de M. Kater serait bien propre à les découvrir. M. Repsold me promit de me faire part d'un autre procédé simple pour connaître ces flexions. Il vient de construire une balance, dont le balancier pèse à lui seule 15 ℔ et qui néanmoins donne le millionème du Kilogramme, quand même la balance est chargée de 50 ℔ à chaque coté. Une machine à diviser la ligne droite est prête d'être achevé, qui donne une exactitude de 0,0001 ligne. Dans un appareil nouveau pour la mesure du pendule simple, que Repsold a construit pour M. Bessel, le dernier a fait la remarque curieuse, que les thermomètres encastrés dans une barre de fer *poli* étaient constamment $^1{,}4^0$ C. plus bas que ceux, qui étaient librement suspendus dans la caisse de l'appareil. Serait ce peut-être un effet de la radiation du fer poli?

1826 II 24. Je viens de Vous envoyer, mon cher Monsieur! les „Astronomische Hülfs-Tafeln" pour 1826, que j'avais reçues deux jours auparavant. Le peu de jours sereins que nous avons eu jusqu'ici me fait espérer, que le retard de cette éphéméride ne Vous ait pas été trop sensible. — A peine avais-je expédié ce cahier, lorsque je reçus de la poste un paquet soigneusement emballé, lequel je reconnûs d'abord pour celui de Mr. Gourdon. Je le fis porter chez Mr. Oeri et nous fûmes fort contents de l'attention que l'artiste avait portée dans l'arrange-

ment de cet envoi. Il n'y avait rien qui pouvait balloter; chaque thermomètre se trouvait dans un étui particulier enveloppé de papier et de coton. Malgré cela nous trouvâmes (à notre grande surprise) *quatre* de ces thermomètres cassés. Trois étaient rompûs au point zéro, et un à 30°, où il y avait une entaillure, comme à 0°. La molesse du coton, sur lequel les échelles étaient couchées, n'avait pas suffisament soutenû les secousses de haut en bas; probablement les échelles avaient fléchi, ce qui entrainait la rupture des tubes si fragiles au points d'incision. Il y avait p. e. de ces échelles, qui faute de largeur suffisante de la boite y étaient placées dans une direction oblique dans le sens latéral, de manière qu'elles étaient soutenues dans toute leur longueur; celles-là étaient en bon ordre. Il est tout naturel, que cette avarie sera à la charge de celui qui à fait l'envoi; et certainement les instrumens n'auraient pas été brisés, si on les avait entouré de son, ou d'autre substance propre à remplir les vides. Cependant, si Vous en parlerez à Mr. Gourdon, je pense qu'il ne faut pas être trop sevère envers cet estimable artiste. Il est bien possible que Mr. Gourdon ait déjà essayé plus d'une fois cette manière d'empaqueter les Thermomètres, mais alors la masse totale était probablement moindre, et les secousses moins éfficaces. Les Thermomètres sont d'ailleurs bons, et les huit, que nous avons suspendûs dans une chambre, qui n'est pas habitée, marchent très bien ensemble dans les températures basses. Je n'ai que trois remarques à faire: 1° Mr. Gourdon s'est-il bien fait une idée claire de la manière, dont ces Thermomètres devaient être suspendus en plein air, p. ex. au dehors de la fenêtre d'un appartement? Il ne suffit pas de les suspendre à une anse aussi mobile; s'ils doivent résister à la force du vent, il faut les affermir aux deux bouts. Cela est l'affaire de l'artiste, et non celle de l'acquéreur. Nous tacherons de subvenir à ce défaut. 2° Le trou, qui reçoit la boule du Thermomètre me paraît trop peu large: la proximité du métal communique sa température au Thermomètre, et rallentit ses indications; il me semble être du-même à l'égard de ces boucles, qui garantissent la boule; ils me semblent de trop grande masse, pour n'avoir aucune influence sur la température de la boule. On peut éviter ces effets, en

suspendant la monture d'une manière tout-à-fait libre, de sorte qu'elle ne soit pas en communication avec de mauvais conducteurs du calorique. 3° Il est fort difficile à voir le terme du mercure, surtout à la lumière faible d'une chandelle. Nous corrigerons ce défaut par un moyen très simple, et qui réussit très bien, et qui consiste dans une couche d'un vernis noir, dont on couvre la partie postérieure du tube de la largeur d'une ligne. Cela n'empêche nullement l'observateur de juger exactement de la position du mercure relativement à l'échelle. — M. Parrot de Dorpat me promet de m'envoyer la description d'une maison ou case mobile qu'il a du construire pour le beau téléscope de Fraunhofer. Elle pèse 2000 ℔, et se remue facilement par un poids de 7 ℔. Si cette description me semblera propre pour donner un article dans Votre Bibl. univ., je pense de Vous l'envoyer promptement, sauf le cas, que Vous l'auriez par la même occasion que moi.

1826 III 13. M. Krusenstern apprendra avec plaisir l'intérêt que Vous avez pris à répandre ses productions géographiques. Il a eu dernièrement la satisfaction de recevoir une lettre très obligeante de la part du Capit. Duperrey, qui lui a envoyé beaucoup de détails sur quelques groupes d'îles de la mer du Sud, où M. Kr. manquait des informations. Aussi fut-il bien flatté de l'attention, dont on avait daigné ses conjectures dans le rapport fait à l'Académie sur le voyage de M. Duperrey. Du reste ce n'est pas la vanité qui le fait mettre un si grand prix sur ces louanges; mais dans la position, où il se trouve en Russie, il a besoin des suffrages de l'étranger pour soutenir une réputation méritée contre les obtrectations de l'envie et les attaques éffrontées de l'ignorance. — Mr. Oeri est parti d'ici, il y a huit jours, avec une cargaison de baromètres et thermomètres pour Aarau, Bâle, Berne, Soleure, Lausanne, Genève et Lucerne. J'ai invité MM. les Collaborateurs de commencer leurs observations le 1 Avril aux heures 9^h, midi et 3^h. J'espère que M. Oeri arrivera partout bien avec ses instrumens; du moins il ne pourrait pas avoir un tems plus favorable pour son voyage. — A l'égard des Thermomètres, je me range facilement de l'avis de M.M. Maurice, parcequ'il me ferait de la peine de blesser un si brave homme que M. Gour-

don. J'ose douter cependant si Mrs. M. seraient toujours disposés à prendre sur eux une avarie, que l'artiste aurait pu rendre impossible en suivant les conseils lui donnés, d'environner ces objets d'une substance sableuse, et en évitant de marquer les tubes d'un trait de lime, ce qui est le moyen connu pour les faire cassants. M. Oeri reçoit souvent de grands paquets de Paris, dans lesquels les thermomètres sont mis pêlemêle dans du son; jamais il y a quelque chose de cassé. — Je ne connais pas le prix de ces Thermomètres; mais je sais que M. Gourdon est bien modeste dans ses taxations; et dans le cas actuel il aurait été en droit de hausser ses prix notablement en se chargeant du risque du transport. Je Vous sais bien gré de ne pas avoir communiqués à M. G. mes remarques toutes crues. Malgré mes bonnes intentions pour tout le monde, il m'arrive souvent de prononcer mes critiques d'une manière trop sèche; certes si j'aurais parlé à M. G. lui-même, j'aurai senti le besoin d'adoucir ma censure convenablement. — Je trouve que mon neveu est très-bien mis à présent, et que pour quelque tems il convient mieux à ses besoins de pouvoir se livrer sans rétraction à ses études, en ne donnant que quelques leçons privées, que de se mettre de nouveau dans une servitude, qui le serre trop. Son père est bien disposé à lui fournir les moyens nécessaires pour suivre ses études, pourvû que son fils ait la ferme intention de se faire Mathématicien et Physicien de profession, et qu'on puisse espérer qu'il en ait les dispositions nécessaires, et qu'il ne se retire pas de la bonne société.

1826 IV 7. Mr. Oeri est revenu très-enrhumé, mais aussi très content de son voyage. Son Baromètre s'est trouvé être parfaitement d'accord avec celui de M. Trechsel à Berne. Il a trouvé à Lucerne dans le Prof. *Ineichen* un homme fort instruit, qui accepta avec plaisir la tache, que l'on allait lui imposer. Ce Monsieur m'a écrit, qu'il y avait au Lac des 4 Cantons aussi le phénomène qu'on appelle *Seiches* à Genève. Nous avons donc fait des recherches pour établir au moins des observations barométriques à l'autre bout du Lac, et nous avons trouvé à Altorf un observateur zélé dans la personne de M. le Docteur *Lusser*. Nous tacherons donc de lui faire parvenir, si

Vous le trouvez bon, un de nos baromètres. — Depuis le 1er de ce mois j'observe bien soigneusement à 9h du m., à midi et à 3h du s., et quelques fois aussi à 9h. — Il faudra, je pense, convenir sur les formules ou tables, d'après lesquelles ces hauteurs devront être calculées. Ensuite il faudra bientôt distribuer le travail du calcul, avant que la masse des observations devienne si grande qu'on ne l'ose plus l'attaquer.

1826 V 5. Il y a environ quinze jours, que mon neveu me fit donner notice par une lettre écrite à son père de Votre union avec Mlle. Angélique de Saugy. Ma première pensée fut de Vous exprimer la joie, que me cause cette nouvelle, et de Vous présenter mes voeux et félicitations les plus cordiales; mais le joug de notre nouveau Dictionnaire de Physique, et une poursuite continuelle de la part du Compositeur, qui attendait du Mss., me défendirent tout autre emploi de ma plume. Vous vous souvenez peut-être, mon cher Monsieur! que j'étais aussi du nombre de Vos amis, qui Vous invitaient depuis longtems à Vous approprier les charmes de la vie conjugale, pour laquelle Vous possédiez toutes les qualités désirables: Celui qui est un si bon ami, doit être un époux excellent, et ce que Vous me dites des qualités de Votre future, de la pureté de son caractère, son gout pour une vie retirée et les occupations sérieuses, Vous promet une infinité de jouissances pures, durables, variées et toujours nouvelles. Que Dieu Vous laisse jouir longtems de ce bonheur, que Vous méritez si bien, et qu'il éloigne de Vous tout ce qui pourrait le troubler! — C'était à la vérité trop de bonté de Votre part d'introduire si tot mon bon neveu dans le cercle de vos nouvelles liaisons. Tout en Vous remerciant de tout mon coeur pour tant de bontés, que Vous conférez en lui, je crains pourtant que Vous ne consultez dans ces faveurs que Votre amitié seule sans songer au peu de mérite de celui qui les reçoit. Si Vous pourrez l'employer dans l'avenir pour Vos observations, ou pour quelques calculs dont l'astronomie moderne est si encombrée, il aurait l'avantage de s'acquitter en quelque sorte des nombreuses obligations, qu'il a envers Vous, tandis que ses services tourneraient encore à son profit. — Je suis bien aise que M. le Prof. Maurice veuille s'occuper de nos Observations barométriques; il serait tout-à-

fait injuste de Vous en demander dans Votre position actuelle. J'ai eu dernièrement l'occasion de lire avec plus d'attention qu'auparavant la belle dissertation sur la vision, dont M. Maurice m'avait fait don d'un exemplaire, et j'ai été extrêmement satisfait tant de l'érudition que de la sagacité de ses développemens, de la précision des idées et de son jugement sain et libre de toute servitude de système. Le nombre de jeunes savans distingués, que Vous réunissez à Genève, assurera à Votre ville encore pour longtems la prérogative, de renfermer le plus de lumières dans le moindre espace. L'accident qui est arrivé au Baromètre de la Société hélvétique n'est d'aucune suite; après quelques jours de comparaison avec Votre baromètre portatif il sera facile d'ôter quelques gouttes de mercure de la cuvette, pour ramener la colonne à la position due. — Mr. Gourdon est bien malheureux dans ses envois. Imaginez-Vous ma surprise, lorsqu'en ouvrant les étuis de ces quatre nouveaux thermomètres j'en trouvai trois cassés. Un seul, le plus court de tous, avait résisté aux secousses funestes du fourgon. Cette fois c'étaient les boules, qui étaient tout-à-fait brisées. Quel dommage pour ces beaux thermomètres! Il faut remarquer que la boîte, qui contenait ces quatre pièces, *n'était point emballée.* Comme les prix de Mr. Gourdon sont si honnêtes (Mr. Oeri se fait payer deux écus par pièce) je consentirai à tout ménagement que Vous voudrez accorder à cet estimable artiste. (Schluss folgt.)

[R. Wolf.].

Astronomische Mittheilungen

von

Dr. Rudolf Wolf.

LXII. Beobachtungen der Sonnenflecken im Jahre 1883, sowie Berechnung der Relativzahlen und Variationen dieses Jahres, und Mittheilung einiger betreffender Vergleichungen; neuer Beweis für die Berechtigung meiner Relativzahlen; Note von Herrn Prof. Fritz über die Veränderlichkeit des Sonnendurchmessers; Bestimmung des Azimutes vom Rigi durch Herrn A. Wolfer; Note von Herrn Dr. Maurer über die von General Ibannez angewandte Methode der Temperaturbestimmung bei der Messstange seines Basisapparates; Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur.

Die Häufigkeit der Sonnenflecken konnte von mir im Jahre 1883 an 290 Tagen vollständig und mit dem seit Jahren dafür gebrauchten $2^1/_2$ füssigen Pariser-Fernrohr, oder auf Excursionen mit einem annähernd equivalenten Münchner-Fernrohr, — und noch an 9 Tagen bei bewölktem Himmel wenigstens theilweise beobachtet werden; diese sämmtlichen Beobachtungen sind unter Nr. 488 der Literatur eingetragen, und die 290 vollständigen derselben wurden unter Anwendung des frühern Factors 1,50 zur Bildung einer ersten Reihe von Relativzahlen verwendet. Ausser ihnen lagen noch die unter Nr. 489 gegebenen 259 vollständigen und 2 theilweisen Beobachtungen vor, welche mein Assistent, Herr Alfred Wolfer, an dem Fraunhofer'schen Vierfüsser der Sternwarte bei Vergrösserung 64 erhalten hatte; ihre Vergleichung mit meinen Relativzahlen ergab mir für das

Tägliche Fleckenstände im Jahre 1883. Tab. 1.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1	96	40	24*	51	20	35	72	39	92	12	99	51
2	91*	67	12	76	30	58	62	31	88*	23	120	47*
3	99	45	16	89	40	68	62	17	110	28	119	36*
4	96	34*	4	92	32	100	57	18	96	36	133	9
5	99	36	0	97	16	107	42	27	64	36	79	15
6	87*	55*	3*	93	31	96	39	16	52	51	98*	19*
7	69*	73	12	81	35	107	40	16	56	69	74*	28
8	27	89	25	93	47	115	24	20	60	90	72	29
9	34	74	21	73*	60	114	24	33	59	99	54	54
10	49*	67	31*	50	59*	53	39	35	54	129	44	77*
11	48*	75*	36	61	51	49	53	35	70	157	52	81*
12	29	81	57	84	55*	43*	79	70	82	152	59	92
13	35*	75	70	90	51	45	93	54	104	156	88	94*
14	44	62	47	112	51	38	79*	39	84	133*	95*	101*
15	78	60	46	114	60	49	93	36	75*	133	79	65
16	65*	59*	69	108	41	39	115	52	52	134	109	86*
17	64*	56	46	110	45	66*	109	63	63	120	133	78
18	64*	40	54	102	57	53	127	54	61	86	123*	89
19	63*	39	48	100	38	61	126*	56	57	53	116	69
20	53	35	46	78	30	75	145	41	35	55	103	92
21	72	24	57*	81	25	85	138	47	19	59*	100	122
22	79*	26	54*	90	7	73	129*	48	20	54*	107*	127
23	72	0	62	83	27	89	144	41	22	59	86	120
24	57	9	66*	83*	13	82	130	43	14	62*	93	120
25	42	21	78	66	17	101	113	40	0	58	75	120
26	36*	20	52*	78	4	92	110	62	7	76	36	111*
27	52	33	57	75	0	103	75	56	19	82	55*	84*
28	49	19	35	63	4	102	47	77	22	100	36	89*
29	48		50	66*	4	99	35	68	23	98*	57	90*
30	29		71	23	7	93	56	95	19	95*	40	82*
31	53		77		19*		42	97		102*		77*
Mittel	60,6	46,9	42,8	82,1	32,1	76,5	80,6	46,0	52,6	83,8	84,5	75,9

erste Semester aus 126 Vergleichungen den Factor 0,64
zweite » » 120 » » » 0,54

und mit diesen Factoren wurde aus ihnen eine neue Reihe von Relativzahlen berechnet, — sodann aus beiden Reihen eine Mittelreihe gebildet, welche sich in Tab. I ohne weitere Bezeichnung eingetragen findet. Es blieben so im ersten Semester noch 31, im zweiten Semester 32 Tage zum Ausfüllen, und hiefür wurden nunmehr in folgender Weise die Reihen verwendet, welche ich der gefälligen, und wenigstens zum Theil sehr prompten Mittheilung aus Athen, Gohlis bei Leipzig, Laibach, Lawrence Observatory, Madrid, Moncalieri, Palermo, Peckeloh und Rom verdanke und unter Nr. 493, 491, 494, 501, 495, 499, 497, 486 und 502 vollständig mittheile: Zuerst wurden für diese neun Reihen durch Vergleichung mit der Zürcher-Mittelreihe die Reductionsfactoren abgeleitet. Die Ergebnisse dieser Vergleichung sind in folgendem Täfelchen enthalten, wo n die Anzahl der Vergleichungen und f den aus ihrer Gesammtheit erhaltenen Reductionsfactor bezeichnet.

Ort	Erstes Semester		Zweites Semester	
	n	f	n	f
Athen	144	1,21	148	1,07
Gohlis bei Leipzig . .	92	1,10	81	0,85
Laibach	95	1,29	100	1,10
Lawrence Observatory .	101	0,98	104	0,84
Madrid	86	0,61	111	0,57
Moncalieri	72	1,23	74	1,08
Palermo	127	0,66	135	0,65
Peckeloh	21	0,97	77	1,06
Rom	110	0,98	131	0,87

Monatliche Fleckenstände im Jahre 1883. Tab. II.

1883	I			II			III		
	m	*n*	*r*	*m*	*n*	*r*	*m*	*n*	*r*
Januar	0	18	68,0	0	19	59,4	0	31	60,6
Februar	2	23	45,9	1	24	45,5	1	28	46,9
März	2	24	44,8	1	24	43,3	1	31	42,8
April	0	27	81,6	0	27	83,0	0	30	82,1
Mai	7	28	29,7	1	28	30,1	1	31	32,1
Juni	0	25	72,3	0	28	77,9	0	30	76,5
Juli	0	27	82,8	0	28	77,3	0	31	80,6
August	0	31	45,9	0	31	46,0	0	31	46,0
September . . .	3	24	51,5	1	28	50,6	1	30	52,6
October	0	24	80,6	0	24	83,1	0	31	83,8
November . . .	0	22	80,2	0	24	82,6	0	30	84,5
December . . .	2	17	72,4	0	17	75,3	0	31	75,9
Jahr	16	290	63,0	4	302	62,8	4	365	63,7

Unter Anwendung dieser Factoren reducirte ich sodann die 59 Beobachtungen von Athen, die 30 B. von Gohlis, die 31 B. von Laibach, die 38 B. vom Lawrence Observatory, die 39 B. von Madrid, die 13 B. von Moncalieri, die 51 B. von Palermo, die 12 B. von Peckeloh, und die 45 B. von Rom, welche auf die in Zürich fehlenden 63 Tage fielen, und alle zweifach, ja die grosse Mehrzahl vielfach deckten, und trug endlich die für die einzelnen Tage sich ergebenden Mittelwerthe unter Beisetzung eines * in Tab. I ein, zugleich je das definitive Monatmittel ziehend. — Es scheint mir auch diessmal nicht ohne Interesse in Tab. II speciell zu zeigen, welchen Einfluss diese successive Vervollständigung der täglichen Relativzahlen auf die Monatmittel hatte: Sie gibt zu diesem Zwecke unter I*r* die mittlern monatlichen Relativzahlen, wie sie sich aus meiner eigenen Beobachtungs-

reihe ohne irgend welchen Zuzug ergeben hatten, — unter II r ihre Beträge nach Zuzug der Serie Wolfer, — unter III r endlich ihre Beträge, wie sie sich schliesslich (Tab. I) nach Beiziehung der sämmtlichen ausländischen Serien definitiv ergaben, — und zeigt, dass sogar die Zahlen, welche den an trüben Tagen auch A. 1883 in Zürich wieder so reichen Monaten Januar und December entsprechen, dadurch keine irgend wie bedenklichen Störungen erlitten haben. Ueberdies gibt Tab. II für jede der drei Stufen die Anzahl m der als fleckenfrei eingetragenen Tage*), und die Anzahl n der zu Grunde liegenden Beobachtungstage, sowie die entsprechenden Zahlen für das ganze Jahr. Letzteren ist zu entnehmen, dass die definitive (sich übrigens von der ersten approximativen nur um 0,7 unterscheidende) mittlere Relativzahl des

---

*) Diese Anzahl wechselt natürlich mit dem angewandten optischen Mittel wesentlich, und ist aus diesem Grunde beim Uebergange aus I in II stark reducirt worden. Sie soll der als Norm angenommenen Vergrösserung 64 eines Vierfüssers entsprechen, und für diese können die übrig gebliebenen und auch in Tab. I eingetragenen vier Tage, nämlich

II 23 III 5 V 27 IX 25

ganz getrost als fleckenfrei bezeichnet werden, da die drei ersten derselben wirklich mit dem Normal-Fernrohr verificirt worden sind, und der vierte, dem diese Verification in Zürich selbst fehlte, sie nachträglich dadurch erhalten, dass von 8 ausländischen Serien nicht weniger als 6 (darunter Rom) ihn ebenfalls als fleckenfrei bezeichnen. Absolut fleckenfrei war dagegen allerdings nur III 5, der einzige Tag des Jahres, welchen auch Madrid als fleckenfrei notirt hat. Es mag beigefügt werden, dass schon III 4 für mein Pariser-Fernrohr und die meisten ausländischen Stationen fleckenfrei war, und noch III 6, wo es in Zürich trübe war, von vielen Stationen (darunter Rom) als fleckenfrei eingetragen wurde.

Jahres 1883

$$r = 63{,}7$$

beträgt. Sie zeigt uns, in Zusammenstellung mit den mittlern Relativzahlen der Vorjahre

1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874
16,3	**7,3**	37,3	73,9	**139,1**	111,2	101,7	66,3	44,6
1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883
17,1	11,3	12,3	3,4	6,0	32,3	54,2	59,6	63,7

dass im letzten Jahre, dem dreizehnten nach einem Maximum und dem fünften nach einem Minimum, die Sonnenfleckencurve gegen alles Erwarten noch immer etwas im Aufsteigen begriffen war. So wenig jedoch als das erwartete Absteigen ist ein entschiedenes Aufsteigen eingetreten; auch die 1883 entsprechende Relativzahl beträgt noch nicht die Hälfte derjenigen von 1871, ja würde, wenn sie eine Maximalzahl vorstellen sollte, die zweitniedrigste sein, welche wir überhaupt kennen, da nur das Maximum von 1816 noch schwächer gewesen zu sein scheint. Vereinigen wir damit noch den Umstand dass, während das Jahr 1882 keinen einzigen sicher fleckenfreien Tag aufzuweisen hatte, im Jahre 1883 vier bis fünf fleckenfreie Tage aufgetreten sind, was seit 1816 auch in keinem Maximaljahre mehr vorgekommen ist, so erkennen wir immer sicherer, dass wir gegenwärtig in Beziehung auf das Sonnenfleckenproblem an einer kritischen Stelle angekommen sind, für die wir, seit der durch Schwabe begonnenen regelmässigen Beobachtungsreihe noch kein Analogon besitzen, und wir werden uns somit gedulden müssen, den weitern Verlauf abzuwarten, ehe wir sichere Schlüsse ziehen

Ausgeglichene Fleckenstände für 1876 bis 1883. Tab. III.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Mittel
1876	11,7	11,6	11,7	12,0	11,8	11,4	11,7	11,9	10,8	10,6	11,8	13,0	11,7
77	13,1	12,6	12,7	12,7	12,6	12,5	11,4	10,4	10,1	9,8	8,0	7,1	11,1
78	6,5	6,0	5,3	4,6	4,0	3,4	3,3	3,0	2,4	2,3	2,4	2,2	3,8
79	2,5	3,2	3,7	4,2	5,0	5,7	6,9	9,0	10,9	12,3	13,7	15,8	7,7
80	17,7	19,8	23,9	26,8	29,7	31,3	32,8	34,4	36,5	39,5	41,6	43,6	31,5
81	46,9	49,7	49,6	49,9	51,8	54,2	54,6	55,6	57,0	59,5	62,2	62,4	54,4
82	60,4	58,4	57,9	57,8	58,9	59,9	60,4	60,1	58,1	56,5	54,6	54,5	58,1
83	57,3	59,0	59,0	59,8	60,8	62,3	—	—	—	—	—	—	—

können. Immerhin will mir scheinen, dass die Vorkommnisse der letzten Jahre, in Gegenüberstellung mit den in Nr. LVII und LX von mir publicirten Rechnungsresultaten, zu Gunsten meiner neuern Ansichten sprechen, nach welchen meine frühere Sonnenfleckenperiode nur als die Resultirende mehrerer, neben einander vorhandener Perioden aufzufassen wäre, — Ansichten, auf welche näher einzutreten ich mir aber für eine spätere Nummer aufsparen muss, zumal mehrere betreffende neue Untersuchungen noch keinen Abschluss gefunden haben. Für diessmal will ich nur einerseits noch beifügen, dass 1883 das 37. Jahr meiner eigenen Sonnenfleckenbeobachtungen, das 135. meiner Reihe der monatlichen Relativzahlen und das 273. des Zeitraumes ist, für welchen ich den periodischen, im Mittel $11^1/_9$ Jahre erfordernden Wechsel der Fleckenhäufigkeit nachgewiesen, und die Epochen der Maxima und Minima ermittelt habe, — und anderseits noch darauf hinweisen, dass ich in der beigegebenen Tab. III zur Bequemlichkeit der Benutzer die seinerzeit in Nr. XLII für die Jahre 1749 bis 1876 gegebene Tafel der aus-

geglichenen Relativzahlen bis auf die neueste Zeit fortgeführt habe.

Der im Vorhergehenden für das Jahr 1883 abgeleiteten mittlern Relativzahl

$$r = 63,7 \qquad \text{entspricht} \qquad \Delta v = 0,045 \,.\, r = 2',87$$

und es sollte sich somit, nach den in XXXV mitgetheilten Untersuchungen, im mittlern Europa die magnetische Declinationsvariation 1883 im Jahresmittel um 2',87 über ihren geringsten Werth oder die für

Christiania	4',62	(laut XXXV)
Mailand	5 ,62	(laut XXXVIII)
München	6 ,56	(laut XXXV)
Prag	5 ,89	(laut XXXV)
Wien	5 ,31	(laut 400)

betragende örtliche Constante meiner Formeln erhoben haben. Die betreffenden Rechnungen und Vergleichungen sind in Tab. IV zusammengestellt. Der obere Theil dieser Tafel enthält ausser den für 1883 soeben gegebenen Werthen von r und Δv, und den in Christiania laut Nr. 496 der Literatur, in Mailand laut Nr. 492, in München laut Nr. 503, in Prag laut Nr. 490, und in Wien laut Nr. 500, aus den Beobachtungen hervorgegangenen Jahresmitteln der täglichen Declinationsvariation, die von mir in oben angegebener Weise berechneten Werthe, sowie die Differenzen zwischen den beobachteten und berechneten Beträgen. Die Uebereinstimmung ist bei Christiania und Mailand ausgezeichnet, — bei Prag und Wien nicht unbefriedigend, namentlich erheblich besser als im Vorjahre, — und nur bei München etwas geringer, was aber durch die am Fusse von Nr. 503 zu lesende Bemerkung ziemlich erklärt werden dürfte. Der untere Theil der Tafel enthält für jeden Monat, sowie für das ganze

Vergleichung der Fleckenstände und Variationen. Tab. IV.

1883	r	$\varDelta v$	v					
			Christiana	Mailand	München	Prag	Wien	Mittel
Beob.	63,7	—	7,49	8,68	8,55	8,34	7,58	8,13
Ber.	—	2,87	7,49	8,49	9,43	8,76	8,18	8,47
Diff.	—	—	0,00	0,19	-0,88	-0,42	-0,60	-0,34
1882/3	dr	dv'	dv''					
			Christiana	Mailand	München	Prag	Wien	Mittel
Jan.	15,6	0,70	0,47	0,75	0,67	-0,37	0,27	0,36
Febr.	-22,4	-1,01	-0,16	-0,42	-1,02	0,61	-0,30	-0,26
März	-24,7	-1,11	0,60	-0,20	-1,11	1,18	-0,13	0,07
April	-13,7	-0,62	-1,47	-0,28	-1,10	0,58	0,77	-0,30
Mai	-32,4	-1,46	-3,01	-1,90	-2,97	-1,48	-1,68	-2,21
Juni	31,3	1,41	0,48	1,71	0,79	1,81	1,27	1,21
Juli	35,2	1,58	2,09	2,29	2,17	2,85	2,48	2,38
Aug.	5,6	0,25	0,61	0,22	-0,15	0,64	0,33	0,31
Sept.	- 5,1	-0,23	-0,47	0,22	-0,25	0,42	0,02	0,11
Oct.	24,6	1,11	3,02	2,29	1,68	0,17	1,10	1,65
Nov.	0,1	0,00	-0,43	0,60	-0,36	-0,85	-0,13	-0,23
Dec.	34,1	1,53	0,48	0,22	0,25	-0,52	-0,08	0,07
Jahr	4,0	0,18	0,18	0,46	-0,12	0,42	0,33	0,26

Jahr einerseits die Zunahmen dr, welche die monatlichen Relativzahlen des Jahres 1883 gegenüber denjenigen der gleichnamigen Monate des Jahres 1882 zeigen, und die daraus berechneten Werthe $dv' = 0{,}045 \,.\, dr$, sowie die beidseitigen Jahresmittel, — anderseits die entsprechenden Zunahmen dv'', welche die beobachteten Declinationsvariationen an den fünf Stationen zeigen, und ihre Mittelwerthe. Es geht aus der Vergleichung der dv' und dv'' auf den ersten Blick hervor, dass auch im letztverflossenen Jahre die grossen Schwankungen, welche sich in der Sonnenfleckenbildung zeigten, bei den Variationen wesentlich zu den gleichen Zeiten und in gleichem Sinne auftraten, und es kann nicht genug hervorgehoben werden, dass kaum

etwas anderes ein so starkes Argument für den innigen Zusammenhang zweier Erscheinungen bildet, als wenn bei beiden gleichzeitig entsprechende Anomalien auftreten.

Da nach Abschluss des Jahres 1883 von den aus Madrid erhaltenen Sonnenfleckenbeobachtungen bereits 7 Jahrgänge vorlagen, welche (mit Ausnahme des ersten Semesters) neben der Anzahl der Gruppen und Flecken regelmässig auch die Flächensummen der Letztern in Millionsteln der Sonnenfläche enthielten, so schien es mir nicht mehr verfrüht, die (v. Nr. 49 meiner Mittheilungen) schon 1879 projectirte Vergleichung zwischen Anzahl und Fläche der Flecken mit ihrer Hülfe wirklich auszuführen. Ich liess zu diesem Zwecke durch Herrn Emil Blattner die, nach Ausscheidung von 422 fleckenfreien Tagen, von den vorliegenden 1712 Doppelbestimmungen übrig bleibenden 1290 correspondirenden Beobachtungen vorerst nach der Anzahl f der Flecken ordnen, wodurch sich die Tab. V ergab, in welcher n angibt, wie oft ein gewisser Werth von f vorkömmt, — sodann auf Grund hievon (wie ebenfalls aus Tab. V ersichtlich ist) in 15 möglichst gleich starke Classen theilen, — endlich für jede dieser Classen die mittlere Fleckenzahl $f = \Sigma nf : \Sigma n$, und die mittlere Fläche $F = \Sigma F : \Sigma n$ berechnen. Die Tab. VI enthält die so erhaltenen 15 correspondirenden Werthe der f und F, sowie die entsprechenden Quotienten $F : f$ und $f : F$, deren Mittelwerthe M und m, ihre Vergleichung mit den Einzelwerthen, und endlich die aus letzterer resultirenden Unsicherheiten der Mittelwerthe, — d. h. eben jene beabsichtigte Vergleichung, deren Resultat wohl als ein sicherer Beweis dafür betrachtet werden darf, dass (wie ich es bei Einführung meiner

Tab. V.

f	n	Σn	f	n	Σn	f	n	Σn	f	n	Σn	f	n
1	94	..94	26	25		51	7		76	2		101	0
2	60		27	19		52	4		77	4		102	1
3	33	..93	28	11	..81	53	5		78	0		103	1
4	42	..82	29	18		54	5		79	5		104	0
5	40		30	8		55	2		80	3		105	3
6	44	..77	31	24		56	7		81	2		106	1
7	33		32	19		57	10		82	2		107	3
8	27		33	14	..82	58	9		83	1		108	1
9	27	..87	34	17		59	6	..87	84	3		109	1
10	33		35	8		60	1		85	1		110	1
11	19		36	20		61	6		86	1		111	1
12	28		37	10		62	1		87	1		112	0
13	17	..90	38	15		63	4		88	1		113	0
14	26		39	20	..87	64	8		89	0		114	0
15	28		40	12		65	5		90	1		115	0
16	26	..75	41	10		66	4		91	4		116	0
17	21		42	12		67	3		92	0		117	1
18	12		43	10		68	5		93	3		118	0
19	22		44	7		69	4		94	0		119	1
20	18	..82	45	11		70	0		95	3		120	1
21	30		46	10	..97	71	1		96	1		121	1
22	26		47	16		72	1		97	0	..87	122	1
23	22		48	9		73	6		98	1		123	1
24	22	..89	49	10		74	6		99	1		124	1
25	19		50	12		75	2		100	1		125	1

Tab. VI.

Σn	f	F	$F:f$	$M-(F:f)$	$f:F$	$m-(f:F)$
94	1,00	32,90	32,900	−1,911	0,0304	0,0019
93	2,35	67,86	28,877	2,112	330	− 07
82	4,49	129,88	28,926	2,063	346	− 23
77	6,43	187,87	29,218	1,771	342	− 19
87	9,07	258,53	28,504	2,485	351	− 28
90	12,44	373,83	30,051	0,938	333	− 10
75	15,93	456,00	28,625	2,364	349	− 26
82	19,80	666,73	33,673	−2,684	298	25
89	23,38	738,82	31,599	−0,610	316	07
81	27,57	859,53	31,176	−0,187	321	02
82	32,59	1102,84	33,838	−2,849	296	27
87	38,28	1195,44	31,268	−0,279	320	03
97	46,09	1476,42	32,033	−1,044	312	11
87	58,28	1836,84	31,517	−0,528	318	05
87	87,22	2845,98	32,629	−1,640	307	16
Mittel . . .			M=30,989	±0,478	m=0,0323	±0,0005

Relativzahlen voraussetzte) bei Durchschnittsrechnungen wirklich mit hinlänglicher Annäherung Fleckenanzahl und Fleckensumme als proportional betrachtet werden dürfen.

Herr Professor Fritz hat mir schon im März folgende, Die Veränderlichkeit des Sonnendurchmessers betitelte Note zur Einreihung in meine Mittheilungen übergeben, was ich nunmehr mit Vergnügen besorge:

»Die in Nr. LXI dieser »Astronomischen Mittheilungen« auf S. 15 u. f. niedergelegte Abhandlung über die von Herrn Dr. Hilfiker zusammengestellten Messungen des Sonnendurchmessers erinnerte den Verfasser an eine im Jahre 1862 vorgenommene Untersuchung der von Bradley, Maskelyne, Bouvard und von Lindenau für 1750 bis 1809 und später von Airy für 1836 bis 1860 im Nautical Almanac niedergelegten Beobachtungen, wobei zunächst hinsichtlich einer mit dem Fleckenwechsel correspondirenden Periodicität nur sich ergab, dass nach den Messungen von 1760 bis 1788 der Sonnendurchmesser abnahm und von da an wieder zunahm, falls die Messungen zuverlässig genug waren. In ähnlicher Weise nahmen die Durchmesser von 1836 bis 1848 etwas zu und dann wieder ab. Man konnte höchstens zu dem Schlusse gelangen, dass zur Zeit der fleckenreichsten Perioden der Sonnendurchmesser etwas kleiner, zur Zeit der weniger fleckenreichen der Durchmesser etwas grösser sei. Für die einzelnen 11jährigen Perioden ergab sich kein irgendwie bestimmtes Resultat.

»Die Untersuchung der in Zach's »Monatlicher Correspondenz« niedergelegten Beobachtungsdaten war indessen weniger auf das Aufsuchen einer derartigen Periodicität gerichtet, da sich sehr bald ergab, dass mit

Hülfe des dorten niedergelegten Materiales eine bestimmte Lösung nicht möglich sei; die Untersuchung sollte die Frage beantworten, ob sich eine durch äussere Kräfte — etwa Planetenanziehung oder Anziehung durch eine Masse oder ein Massensystem etwa im Centrum der Bahn des Sonnensystemes — hervorgerufene fluthartige Bewegung in dem Körper der Sonne oder deren Hülle aus den Messungen ableiten lasse.

»Es wurde zu dem Zwecke das für 1787 bis 1798 benutzbare Material untersucht; aus den beobachteten Fusspunktcurven-Werthen die zugehörigen Ellipsen abgeleitet und die Lagen der grossen Achsen derselben für die einzelnen Jahre, wie für die Mittel bestimmt. Die erhaltenen Resultate waren:

1) Die Sonne ist ein dreiachsiges Sphäroid, wie schon Lalande, von Lindenau u. s. w. fanden. Die Polachse hat die grössere Dimension.

2) Die Form der Aequatorial-Abplattung ist unabhängig von der Rotation der Sonne; es ist die grosse Achse im Mittel gegen den 86° der Ekliptik gerichtet. Die Lagen derselben schwankten in den Jahren 1787 bis 1791, 1793, 1794 und 1796 bis 1798 zwischen 81,5 bis 102,5°. Ausnahmen bildeten die Lagen im Jahre 1792 in der Richtung gegen 141,5° und 1795 gegen 169°.

3) Die Verticalhalbachse ergab 962″,3, die grosse Horizontalhalbachse 960″,3 und die kleine Horizontalhalbachse 959″,1, mit Neigung der Verticalachse um 18° gegen die Sonnenachse und zwar auf der Südseite gegen den 86° der Länge der Ekliptik hin.

»Die Dimensionen der Halbachsen der horizontalen Ellipse (normal zur Rotationsachse) schwankten: Grosse Achse 959″,75—961″,25, kleine Achse 958″,0—959″,6.

»Nach den vorliegenden Untersuchungen würde die gefundene Abplattung keinen Antheil an der Rotation des Sonnenkörpers nehmen, ähnlich wie dies bei der Erdatmosphäre sein muss, wenn die tägliche Periode des Luftdruckes durch eine ähnliche Abplattung der Atmosphäre bedingt ist, sie würde aber doch innerhalb gewisser Grenzen schwanken, sowohl in der Lage, wie in der Stärke der Abplattung. Obwohl es in letzterer Beziehung scheinen könnte, als ob die grossen Planeten, namentlich Jupiter einen Einfluss ausüben, so vermögen wir doch auf ein solches Resultat keinen hohen Werth zu legen, da bekannt ist, wie schwierig genaue Messungen des Sonnendurchmessers zu machen sind, wie gering oft die Sicherheit der Beobachtung des Sonnenrandes ist und da zudem die Zahl der Beobachtungen weder gross genug war, noch eine genügende Anzahl von Jahren umfasste.

»Der Zweck der Veröffentlichung des Obigen ist nur der, die Aufmerksamkeit einem Gegenstande der Beobachtung und Untersuchung zuzuwenden, welcher, trotzdem bei einem rotirenden Körper von der Beschaffenheit der Sonne ein grösserer Polar- als Aequatorial-Durchmesser sehr unwahrscheinlich ist, alle Aufmerksamkeit verdient. Dies um so mehr, als mit der Fluthenhypothese die Periodicität der Sonnenthätigkeit sich doch, mindestens annähernd, einfacher darstellen lässt, als immer noch durchweg angenommen wird.«

Da es zur Vervollständigung der Materialien für den schweizerischen Antheil an der Europäischen Gradmessung wünschbar erschien mit möglichster Genauigkeit das Azimuth zu bestimmen, unter welchem von der Zürcher-Sternwarte aus das Gradmessungs-Signal auf Rigi-Culm steht, so beauftragte ich in diesem Frühjahr meinen Assi-

stenten, Herrn Wolfer, dasselbe mit dem uns zur Verfügung stehenden Ertel'schen Universalinstrument zu messen. Ich sprach dabei die Ansicht aus, dass ich als zuverlässigste Methode hiefür diejenige betrachte, das Azimuth aus Sterndurchgängen durch den Vertical des Signales abzuleiten, und ich daher diese Methode zunächst angewandt wissen möchte, — es dem Beobachter im Uebrigen überlassend die genauere Anordnung der Beobachtungen festzustellen, und wünschendenfalls noch andere Methoden zur Controle beizuziehen. Da Herr Wolfer auf meine Ansichten einging, Herr Oberst Lochmann die Freundlichkeit hatte eine der bei der Anschlusstriangulation im Tessin gebrauchten Signallampen zu leihen, und Herr Ingenieur Scheiblauer sich bereit erklärte, die richtige Aufstellung dieser Lampe auf dem Rigi zu besorgen, so war bald Alles so weit vorbereitet, um beim Eintritte zuverlässiger Witterung zur Ausführung zu schreiten. Wir waren nun so glücklich, dass nicht nur alsbald die vier schönen Tage vom 10. bis 13. Mai folgten, sondern auch wirklich zur Verwendung kommen konnten, und ein befriedigendes Resultat ergaben, über welches mir Herr W o l f e r folgenden Rapport erstattete, den ich in extenso folgen lasse:

»Die beiden auf den Gradmessungsstationen durchweg angewandten Methoden der Azimuthbestimmung, nämlich diejenige der directen Winkelmessung zwischen Signal und Stern und diejenige der Durchgangsbeobachtung des Sternes durch den Vertical des Signales oder — wie fast immer — einer mittelst Winkelmessung an Letzteres angeschlossenen Marke, beschränken sich ausschliesslich auf Beobachtungen des Polarsternes, weil in diesem Falle die genaue Kenntniss der Zeit weniger von Belang ist und

weil namentlich bei der zweiten Methode die Zeitbestimmung im Vertical des Polarsternes sich bequem mit den Azimuthbeobachtungen verbinden lässt. Wo aber die Verhältnisse gestatten, die wahren Sternzeiten der Durchgänge äquatorealer Sterne durch einen beliebigen Vertical auf wenige Hundertstelsekunden genau zu erhalten, ist man nicht mehr an die unmittelbare Umgebung des Poles gebunden, sondern kann die Azimuthbestimmung auf Durchgangsbeobachtungen im Vertical des Signales gründen, ohne die Einführung der zwischen Stern und Signal vermittelnden Marke nöthig zu haben; man ist dann von Kreisablesungen und den damit verbundenen Fehlerquellen völlig unabhängig und es ist nur erforderlich, dass die Aufstellungsfehler des Instrumentes möglichst sicher ermittelt und dass die gegenseitige Lage der optischen Axe des Fernrohres und des Signales mit einer Genauigkeit angegeben werden könne, die derjenigen der berechneten Sternazimuthe entspricht; man wird ferner durch symmetrische Anordnung der Beobachtungen dafür sorgen, dass Unsicherheiten der Reductionsgrössen, sowie Fehlerquellen, die sich der genauen Bestimmung entziehen, möglichst eliminirt werden und endlich empfiehlt es sich, die zu beobachtenden Sterne so zu wählen, dass sie in Zenithdistanzen von ca. 50—70° den Vertical passiren. Es mag übrigens bemerkt werden, dass man sich unter Umständen, nämlich wenn das Signal nicht allzuweit vom Meridian abliegt, zum Theil von der Unsicherheit der Uhrcorrection dadurch befreien kann, dass man Sternpaare auswählt, deren Componenten vor und hinter dem Zenith den Vertical in solchen Zenithdistanzen passiren, für welche jene Unsicherheit nahe gleich grossen, aber entgegengesetzt gerichteten Einfluss auf das Azimuth

hat und welche an die Bedingung gebunden sind

$$\operatorname{cotg} z_2 - \operatorname{cotg} z_1 = 2 \operatorname{tg} \varphi \sec A$$

wo A das Azimuth bezeichnet. Doch ist hiebei auf die Genauigkeit der Uhrzeiten der Durchgänge und der Neigung der Axe noch vermehrtes Gewicht zu legen, weil wenigstens der eine der beiden Sterne dem Zenith immer ziemlich nahe kommen wird.

»Die im Folgenden mitgetheilte Neubestimmung des Azimuthes Sternwarte Zürich—Rigi ist in der angegebenen Weise mittelst Durchgängen von Südsternen ausgeführt worden, namentlich desshalb, weil der Horizontalkreis des benutzten Universalinstrumentes Theilungsfehler von verhältnissmässig enormem Betrage aufweist und sich also erwarten liess, dass nach einer der beiden ersten Methoden nur durch weitgehende Vervielfältigung der Beobachtungen und häufige Kreisverstellungen ein Resultat zu erhalten war, das nach der dritten Methode in Verbindung mit den regelmässigen Zeitbestimmungen am Meridiankreise in viel kürzerer Zeit geliefert werden konnte.

»Das auf einem Steinpfeiler südlich vom Meridiangebäude aufgestellte Universalinstrument ist dasselbe, mit dem Prof. Plantamour die Ortsbestimmungen auf einer Anzahl von Hauptpunkten des schweizerischen Netzes ausgeführt hat; es besitzt ein gebrochenes Fernrohr von 40^{mm} Oeffnung und 450^{mm} Brennweite und das angewandte Ocular gibt eine 46 f. Vergrösserung. Das Fadennetz enthält 13 Faden, deren Distanzen ich neu bestimmt habe, wie folgt:

1.	$36^s.894$	5.	$13^s.933$	10.	$19^s.098$
2.	31 .954	6.	9 .496	11.	28 .185
3.	27 .556	8.	9 .796	12.	32 .768
4.	18 .049	9.	14 .479	13.	37 .592

wo mit 1. derjenige Faden bezeichnet ist, der sich auf der dem Objectiv entgegengesetzten Seite befindet und an den also ein Stern in oberer Culm. bei Oc. West zuerst antritt; aus diesen Distanzen sind die entsprechenden Intervalle für die Sterne nach

$$f = x \sec \delta \sec \pi$$

(wo π den parallact. Winkel bezeichnet) berechnet, was im Azimuth des Rigi (7° 55′) hinreichend ist.

»Die Neigung der horizontalen Drehaxe wird durch ein Aufsatzniveau bestimmt, dessen Theilwerth nach neuesten Bestimmungen 2″.552 beträgt; der durch die Zapfenungleichheit verursachte Unterschied der Niveauangaben in beiden Axenlagen ist s. Z. von Plantamour zu 0″.89 bestimmt worden, in dem Sinne, dass der Zapfen auf der Ocularseite der dünnere war; seither ist dieser Betrag durch eine nothwendig gewordene Reinigung des andern Zapfens erheblich verändert worden, indem ich aus 32 Nivellements, zwischen denen die Axe 8 mal umgelegt wurde, finde, dass die Differenz jetzt 7″.88 beträgt in dem Sinne, dass der Zapfen auf der Ocularseite der dickere ist. Da die Winkel der Lager und Niveaufüsse je 90° sind, so hat man, wenn b die Erhebung des Westendes der Axe bezeichnet, die wahren Neigungen

$$b = b' + 1''.97 \quad \text{Oc. Ost}$$
$$b = b' - 1.97 \quad \text{West.}$$

Das Niveau ist unmittelbar vor und nach jedem Sterndurchgang abgelesen und es hat sich hiebei neuerdings die Erfahrung von Plantamour bestätigt, dass die Neigung sehr wenig constant ist und sowohl regelmässige mit der Zeit fortschreitende, als sprungweise Aenderungen erleidet, ein Umstand, der mit der ganzen, wenig stabilen Bauart des Instrumentes zusammenhängt.

»Für die Azimuthbestimmungen wurden aus dem Berl. Jahrb. 2 Gruppen von je 3 Sternen ausgewählt, die in südlichen Zenithdistanzen von 50—80° den Vertical des Rigi passiren und die Beobachtungen derselben sind so angeordnet, dass jede Gruppe einmal in jeder Kreislage und jeder Axenlage, also in 4 verschiedenen Combinationen der Bedingungen beobachtet ist. Es war für den vorliegenden Zweck sehr zu bedauern, dass das Fernrohr keinen beweglichen Faden enthält, denn während mittelst desselben der Ort des Signales in Bezug auf den Mittelfaden jederzeit mit aller Sicherheit hätte bestimmt werden können, blieb unter diesen Umständen nichts übrig, als vor jedem Sterndurchgang das Signal so gut als möglich in den Mittelfaden zu stellen, resp. die unveränderte Stellung zu constatiren und es ist dadurch wohl ein grosser Theil der Genauigkeit verloren gegangen, die die Methode sonst gewähren könnte.

»Die Collimation ist desshalb und weil die Coefficienten derselben in den Bedingungsgleichungen sehr klein werden, nicht aus den Durchgängen der Südsterne abgeleitet, sondern es sind jeder der beiden Sterngruppen noch zwei Zenithsterne beigefügt worden, von denen der eine südlich, der andere nördlich vom Zenith den Vertical passirte und für welche, wie leicht zu sehen, das Verhältniss der Collimationscoefficienten zu den Unsicherheiten der Azimuthe günstiger ist.

»Es folgt hier das Verzeichniss der Sterne nebst ihren angenäherten Coordinaten und den Coefficienten der Neigung und Collimation:

	Gr.	α	δ	z	cotg z	cosec z
3 Dracon.	5.	$11^h 36^m 0^s$	67°23′10″	-20°21′0″	-2.696	-2.874
ν Urs. maj.	3.	11 12 10	33 43 40	13 45 10	4.087	4.207
β Crater	4.	11 6 0	-22 11 30	69 57 10	0.365	1.065
υ Leon.	5.	11 31 0	- 0 11 0	47 50 0	0.906	1.490
ξ Hydrae	4.	11 27 20	-31 13 0	79 1 30	0.194	1.018
8 Can. ven.	4.	12 28 10	41 59 20	5 26 0	10.514	10.561
ε Corvi	3.	12 4 10	-21 58 30	69 44 0	0.369	1.066
δ Corvi	2.	12 23 50	-15 52 10	63 35 30	0.496	1.116
β Corvi	2.	12 28 20	-22 45 20	70 30 40	0.354	1.060
ζ'Urs. maj.	2.	12 19 20	55 31 50	- 8 14 50	-6.897	-6.972
Rigi				88 1	0.035	1.001

»Das Signal auf Rigi war bezeichnet durch eine im Brennpunkt einer Linse von 18^{cm} Oeffnung und ca. 70^{cm} Brennweite aufgestellte Petroleumlampe, die centrisch über Stationsmittelpunkt stand und im Fernrohr ein vollkommen sternartiges, gut begrenztes Scheibchen von 3—4″ Durchmesser erzeugte. Die Durchgänge der Sterne sind auf dem im Meridiansaal befindlichen Chronographen registrirt, dessen Sekundenzeichen durch das electrische Pendel Hipp gegeben werden; dagegen sind die Zeiten dadurch auf die Hauptuhr Mairet bezogen, dass nach jedem Sterndurchgang 10 Doppelsekunden von Mairet registrirt und so die Phasendifferenz der beiden Pendel und die Federnparallaxe gleichzeitig erhalten wurden. In Anbetracht des äusserst gleichmässigen Ganges beider Pendel, zufolge dessen die Phasendifferenz im Laufe mehrerer Stunden fast völlig genau der Zeit proportional sich ändert, sind die direct abgelesenen Beträge derselben nachträglich ausgeglichen worden, indem man die Abweichungen von der Proportionalität, die $0^s.01$ selten überstiegen, als zufällige Fehler betrachtete.

»An 4 aufeinander folgenden Tagen, nämlich V 10, 11, 12 und 13 sind die Azimuthbeobachtungen vollständig gelungen; Zeitbestimmungen für die Uhr Mairet am Meridiankreis Kern liegen vor von

		Δt	g
V 5	13^h 0 Mairet	$= -4^m\, 9^s.26$	
9	16 0	$-4\ 11.23$	$-0^s.477$
12	14 0	$-4\ 12.37$	-0.391
16	13 20	$-4\ 13.67$	-0.327

Hieraus sind für die obigen 4 Tage folgende Correctionen und tägliche Gänge abgeleitet:

		Δt	g
V 10	12^h 20 Mairet	$-4^m\,11^s.566$	$-0^s.410$
11	„	11.968	-0.388
12	„	12.335	-0.367
13	„	12.701	-0.346

»Die Sternörter sind dem Berl. Jahrb. entnommen und für tägliche Aberration corrigirt. Die weitere Rechnung geschieht dann wie folgt: Bezeichnet man mit A^* das Azimuth des Sternes, mit A° dasjenige des Signals, — beide von Süd über West gezählt —, ist ferner b die wegen Zapfendifferenz verbesserte Erhebung des Westendes der Axe und c die Collimation und rechnet man letztere positiv, wenn das Objectivende des Fernrohrs dem Westende der Axe zugeneigt ist, und sind z^* und z° die Zenithdistanzen von Stern und Signal, so hat man:

$$A^\circ = A^* + b\,(\text{cotg}\, z^* - \text{cotg}\, z^\circ) \mp c\,(\text{cosec}\, z^* - \text{cosec}\, z^\circ)\ \begin{matrix}\text{Oc. West}\\ \text{Oc. Ost}\end{matrix}$$

und erhält ferner das Azimuth des Sternes nach:

$$\text{tg}\, A^* = \frac{\text{cotg}\,\delta \sin s \sec\varphi}{\text{cotg}\,\delta \cos s\, \text{tg}\varphi - 1}$$

wo δ die Declination und s den Stundenwinkel des Sternes, φ die Polhöhe bezeichnet.

1884	Stern	Kr.	Oc.	T	Fad.	$\pm f$	$\pm F$	b
V 10	3 Dracon.	.	.	.	.	.	.	.
	ν Urs. maj.	W	O	11ʰ 21ᵐ 16ˢ.42	13	0ˢ.08	0ˢ.02	9″.55
	β Crater	W	O	11 38 9.46	13	0.09	0.03	9.74
	v Leon.	W	O	11 54 30.22	13	0.09	0.02	9.80
	ξ Hydrae	W	O	12 3 46.24	13	0.09	0.03	8.98
	8 Can. ven.	W	W	12 32 16.16	11	0.16	0.05	13.72
	ε Corvi	W	W	12 36 16.04	13	0.08	0.02	14.79
	δ Corvi	W	W	12 53 24.38	13	0.10	0.03	14.98
	β Corvi	W	W	13 0 44.79	·13	0.13	0.04	19.57
	ζ'Urs. maj.	W	W	13 11 13.95	13	0.12	0.03	17.54
V 11	3 Dracon.	O	O	11 7 21.13	13	0.26	0.07	4.79
	ν Urs. maj.	O	O	11 21 16.83	13	0.08	0.02	3.37
	β Crater	O	O	11 38 9.39	13	0.11	0.03	2.87
	v Leon.	O	O	11 54 30.40	13	0.09	0.02	1.91
	ξ Hydrae	O	O	12 3 46.10	13	0.09	0.03	0.63
	8 Can. ven.	O	W	12 32 16.31	13	0.13	0.04	11.79
	ε Corvi	O	W	12 36 16.26	10	0.10	0.03	11.75
	δ Corvi	O	W	12 53 24.53	13	0.07	0.02	10.58
	β Corvi	O	W	13 0 45.07	13	0.06	0.02	11.15
	ζ'Urs. maj.	O	W	13 11 14.50	13	0.11	0.03	11.60
V 12	3 Dracon.	O	W	11 7 19.94	10	0.31	0.10	10.77
	ν Urs. maj.	O	W	11 21 15.64	13	0.09	0.03	11.09
	β Crater	O	W	11 38 9.20	13	0.06	0.02	11.21
	v Leon.	O	W	11 54 29.99	12	0.11	0.03	11.34
	ξ Hydrae	O	W	12 3 45.97	13	0.12	0.03	12.87
	8 Can. ven.	O	O	12 32 17.42	13	0.09	0.02	7.34
	ε Corvi	O	O	12 36 16.19	13	0.09	0.03	6.23
	δ Corvi	O	O	12 53 24.45	13	0.07	0.02	8.98
	β Corvi	O	O	13 0 45.09	13	0.11	0.03	10.83
	ζ'Urs. maj.	O	O	13 11 16.08	6	0.12	0.05	10.14
V 13	3 Dracon.	W	W	11 7 20.13	10	0.21	0.07	9.26
	ν Urs. maj.	W	W	11 21 15.85	13	0.07	0.02	8.35
	β Crater	W	W	11 38 9.27	13	0.05	0.02	6.80
	v Leon.	W	W	11 54 30.49	13	0.07	0.02	1.27
	ξ Hydrae	W	W	12 3 46.17	13	0.11	0.03	7.27
	8 Can. ven.	W	O	12 32 17.80	13	0.09	0.02	3.12
	ε Corvi	W	O	12 36 16.29	10	0.08	0.03	1.92
	δ Corvi	W	O	12 53 24.59	13	0.09	0.03	2.10
	β Corvi	W	O	13 0 45.03	13	0.06	0.02	0.90
	ζ'Urs. maj.	W	O	13 11 17.58	13	0.10	0.03	− 0.90

AR	*A**	Corr. f. Neigung	Coell. d. Colim.	*c*	*A°*	*v*
11h 12m 14s.63	7° 55′ 4″.69	+ 38″.72	+3.206	-4″.17		
11 5 59.37	55 31.38	+ 3.22	+0.064		7°55′34″.30	−2″.82
11 31 2.66	55 23.54	+ 8.53	+0.489		29.79	+1.69
11 27 30.36	55 32.10	+ 0.52	+0.017		32.55	−1.07
12 38 16.04	52 23.05	+143.73	−9.560			
12 4 12.15	55 24.70	+ 4.95	−0.065	-5.16	29.95	+1.53
12 23 54.37	55 23.74	+ 6.90	−0.115		31.18	+0.30
12 28 20.36	55 24.60	+ 6.24	−0.059		31.11	+0.37
13 19 17.51	58 18.90	−121.58	+7.973		31.48	
11 36 1.70	55 18.74	− 13.06	−3.875			
11 12 14.61	55 27.58	+ 13.65	+3.260			
11 5 59.36	55 30.50	+ 0.95	+0.064	-5.02	31.11	+0.48
11 31 2.65	55 27.38	+ 1.66	+0.489		26.42	—
11 27 20.35	55 30.43	+ 0.04	+0.017		29.89	+1.69
12 28 16.02	52 41.96	+123.54	−9.560			
12 04 12.14	55 28.08	+ 3.93	−0.065		32.36	−0.78
12 23 54.36	55 26.32	+ 4.88	−0.115	-5.67	31.82	−0.24
12 28 20.35	55 28.84	+ 3.56	−0.059		32.72	−1.14
13 19 17.49	57 45.31	− 80.41	+7.973		31.58	
11 36 1.66	56 12.44	− 29.45	+3.875			
11 12 14.60	54 25.70	+ 44.94	−3.206			
11 5 59.34	55 28.01	+ 3.71	−0.064	-4.57	31.99	−1.44
11 31 2.64	55 19.33	+ 9.89	−0.489		31.30	−0.75
11 27 20.33	55 29.00	+ 0.77	−0.017		29.84	+0.71
12 28 16.00	54 54.10	+ 76.89	+9.560			
12 4 12.13	55 27.17	+ 2.09	+0.056		29.03	+1.52
12 23 54.36	55 25.03	+ 4.14	+0.115	-3.94	28.68	+1.87
12 28 20.34	55 29.25	+ 3.44	+0.059		32.44	−1.89
13 19 17.48	56 12.25	− 70.33	−7.973		30.55	
11 36 1.61	56 8.62	− 25.27	+3.875			
11 12 14.58	54 37.67	+ 33.84	−3.206			
11 5 59.33	55 29.16	+ 2.24	−0.064	-4.50	31.70	−1.33
11 31 2.63	55 29.58	+ 1.09	−0.489		32.92	−2.55
11 27 20.32	55 31.67	+ 0.43	−0.017		32.18	−1.81
12 28 15.99	55 39.62	+ 32.73	+9.560			
12 4 12.12	55 28.82	+ 0.64	+0.065		29.16	+1.21
12 23 54.35	55 27.44	+ 0.96	+0.115	-4.71	27.87	+2.50
12 28 20.34	55 28.40	+ 0.28	+0.059		28.41	+1.96
13 19 17.46	54 43.55	+ 6.18	−7.973		30.37	

Die vorstehenden beiden Tabellen enthalten das Wesentliche der Beobachtungen, nämlich in der 2. und 3. Colonne Kreis- und Ocularlage, sodann die Sternzeiten der Durchgänge, die Anzahl der beobachteten Faden, den m. F. eines Antrittes (f) und m. F. der mittlern Durchgangszeit (F), ferner die Neigung b; in der zweiten Tabelle die Rectascension, das berechnete Azimuth A^*, den Betrag b (cotg z^* — cotg z°) und den Coefficienten (cosec z^* — cosec z°) der Collimation, ferner die aus den Zenithsternen jeder Gruppe berechneten Collimationsfehler, deren Mittel für alle Beobachtungen desselben Tages benutzt wurde, endlich die Azimuthe des Signals A° und deren Abweichungen vom betreffenden Tagesmittel.

»Von den 24 Werthen A° ist nur einer, nämlich V 11 *v* Leon. auf Grund der sich ergebenden Fehlervertheilung ausgeschlossen; dann stellt sich das Gesammtmittel der 23 übrigen auf

30″.97

die Tagesmittel bei *Kr W* geben	30″.93
diejenigen bei *Kr O*	31 .07

dagegen folgt aus den beiden ersten Tagesmitteln, wo die erste Sterngruppe nur bei Oc. Ost, die zweite nur bei Oc. West beobachtet ist,

31″.53

und aus den beiden letzten Tagesmitteln, wo die Sterngruppen in Bezug auf die Axenlagen vertauscht sind,

30″.46

Der Grund dieses Unterschiedes ist also wahrscheinlich, dass die aus den Zenithsternen erhaltenen Collimationsfehler nicht unmittelbar auf die Südsterne anwendbar sind; eine in diesem Sinne wirkende Biegung der Dreh-

axe ist in der That wegen ihrer unsymmetrischen Form und bei dem Mangel einer Balancirung derselben leicht möglich, indessen für das Gesammtmittel ohne Bedeutung.

»Ich nehme also als wahrscheinlichsten Werth des Azimuthes

$$7^\circ\, 55'\, 30''.97$$

Aus den Abweichungen v ergibt sich der mittlere Fehler einer einzelnen Bestimmung aus einem Stern

$$\pm 1''.58$$

und hieraus der m. F. des Mittels $\pm 0''.33$; die wirkliche Unsicherheit wird etwas unter diesem Betrage liegen, weil in den $\pm 1''.58$ noch einige constante Fehlerquellen enthalten sind, die erst durch die Combination der unter verschiedenen Bedingungen erhaltenen Resultate eliminirt werden. Aus einer grossen Anzahl Einstellungen des Signales in den Mittelfaden und den zugehörigen Horizontalablesungen ergibt sich der m. F. einer Einstellung zu $\pm 1''.20$; wenn man ferner aus den in der Tabelle gegebenen Werthen F den m. F. der Durchgangszeit eines der Südsterne zu $\pm 0^s.024$ bestimmt und ebensoviel als m. F. von Uhrcorrection und Parallaxe ansetzt, so erhält man als m. F. des Stundenwinkels $\pm 0^s.034$ und den entsprechenden Einfluss auf das Sternazimuth in der mittleren Zenithdistanz 70° gleich $\pm 0''.50$. Diese beiden Beträge geben zusammen einen Fehler des Signalazimuthes von $\pm 1''.30$ und wenn man die Unsicherheiten der Niveauangaben etc. berücksichtigt, wird man auf einen m. F. kommen, der von dem obigen $\pm 1''.58$ nicht weit entfernt ist; es mag also immerhin angenommen werden

$$A = 7^\circ\, 55'\, 33''.97 \pm 0''.33\,.$$

Es erübrigt noch, dieses Azimuth auf den Mittelpunkt der

Station Sternwarte, nämlich auf das Centrum des Meridiankreises Kern zu reduciren. Der Pfeiler auf dem das Universalinstrument stand, ist vom Mittelpunkt des Meridiankreises $11^m.31$ entfernt und der Winkel zwischen Rigi und Meridiankreis ist 171° 42′ 40″; die Entfernung des Signales vom Beobachtungspfeiler ist $36049^m.3$, wobei ich mich auf die Angabe von Plantamour beziehe, dass die Entfernung des astronomischen Beobachtungspfeilers auf dem Rigi vom Hauptportal der Sternwarte $36052^m.2$ betrage. Mit diesen Centrirungselementen ergibt sich dann das Azimuth des Signales Rigi vom Centrum des Meridiankreises Kern aus zu

7° 55′ 21″.59 ± 0″.33

Plantamour bestimmte 1867 vom astronomischen Beobachtungspfeiler Rigi aus das Azimuth des Hauptportales der Sternwarte:

187° 49′ 24″.26 ± 0″.52

Die Entfernung des Beobachtungspfeilers vom Signal Rigi beträgt $16^m.41$ und der Winkel zwischen Signal und Sternwarte ist 89° 46′ 1″; sodann ist die Entfernung des Portalcentrums der Sternwarte vom Meridiankreis $16^m.51$ und der Winkel am Portal zwischen Meridiankreis und Signal Rigi 110° 1′ 54″, endlich die Entfernung des Portales vom astronomischen Pfeiler und Signal Rigi resp. $36052^m.2$ und $36052^m.1$; führt man die beiden Centrirungen aus und überträgt das auf Rigi gemessene Azimuth auf den Meridiankreis der Sternwarte, so erhält man als Azimuth des Signales Rigi vom Meridiankreis Zürich nach Plantamour

7° 55′ 18″.10 ± 0″.52.

Die Bestimmungen sind damals in zwei um 90° verschiedenen Stellungen des Horizontalkreises ausgeführt worden und da die Azimuthe in der Weise erhalten wurden, dass der Meridianpunkt des Kreises aus dem bei der Zeitbestimmung im Meridian gefundenen Azimuth der Drehaxe und der zugehörigen Horizontalablesung bestimmt und mit der Richtung nach dem Signal verglichen wurde, so sind die Theilungsfehler wegen der geringen Zahl der abgelesenen Striche noch in so starkem Masse im Resultate enthalten, dass die Differenz von 3″.5 zwischen der damaligen und der jetzigen Bestimmung dadurch allein schon erklärlich ist.«

Herr Dr. Maurer hat mir folgende, Einige Bemerkungen über die von General Ibañez angewendete Methode der Temperaturbestimmung bei der Messstange seines Basisapparates betitelte Note zur Aufnahme in meine Mittheilungen übergeben. Da es mir scheinen will, dass dieselbe ganz beachtenswerthe Betrachtungen und Vorschläge enthalte, so stehe ich nicht im Mindesten an, sie in extenso folgen zu lassen.

»Allen unsern schweizerischen Geodäten stehen die Basismessungen bei Aarberg (1880), Weinfelden und Bellinzona (1881) mit dem neuen spanischen Basisapparat des General Ibañez wohl noch in lebhaftester Erinnerung, sei es vielleicht durch eigenes Anschauen des Apparates oder Mitwirken bei den bezüglichen Feldoperationen, sei es durch das verdienstliche einlässliche Referat darüber von Herrn Dr. Koppe*), das die Messung der Aarberger Basis und eine detaillirte Besprechung des

*) Der Basisapparat des General Ibañez und die Aarberger Basismessung (Zürich 1881), im XIV. Bande der „Eisenbahn“.

Apparates zum Gegenstand hatte und welches auch dem Fernerstehenden ein getreues Bild von seinem Wesen und seiner Anwendung darbot.

»Statt, wie es bei den ältern Basismessapparaten meistens der Fall war, als Messstange ein Metallthermometer zu verwenden, bestehend aus zwei Metallen, deren gegenseitige Verschiebung in Folge verschiedener Ausdehnung durch die Wärme dann ein Mass für die Temperatur derselben liefern sollte, wählte General Ibañez bekanntlich eine solche, die nur aus einem Metalle (homogenes Schmiedeeisen von ⊥ förmigem Querschnitt, 6^{mm} Breite, 12^{cm} Höhe und 4^{m} Länge) verfertigt ist; die mittlere Temperatur derselben glaubt General Ibañez nach eigenen Erfahrungen mit der für Basismessungen erforderlichen Genauigkeit ($\pm$ $^{1}/_{10}$ ° C.) durch vier in eine der Seitenflächen eingelegte Quecksilberthermometer, deren Kugeln mit dem Eisen der Stange in unmittelbarer Berührung stehen und die ausserdem noch ganz in Eisenfeilspäne gebettet sind, bestimmen zu können.

»In Anbetracht der Wichtigkeit der Temperaturfrage für die Basismessungen möge es mir gestattet sein, vom theoretischen Standpunkte aus die Zulässigkeit jener Voraussetzung, dass nämlich die vier eingelegten Thermometer in jedem Momente resp. bei jeder Ablesung, sehr nahe die mittlere Temperatur der Stange liefern, einer kurzen Discussion unterziehen zu dürfen, indem wir die physikalischen Vorgänge bei Erwärmung (oder Abkühlung) der Ibañez'schen Messstange und zwar in Luft, gestützt auf die Principien der Theorie der Wärmeleitung, etwas näher ins Auge fassen.

»Bekanntlich gibt es für jeden Körper drei die Be-

wegung der Wärme in demselben bestimmende specifische Elemente:

1) Die innere Leitungsfähigkeit k der Substanz, in calorimetrischem Masse ausgedrückt diejenige Wärmemenge, welche durch die Flächeneinheit in der Zeiteinheit bei einem Temperaturgefälle = Eins hindurchströmt. In runden Zahlen (Gramm, Centimeter, Minute und 1° C. als Einheiten zu Grunde gelegt) ergibt sich nach den Bestimmungen von Professor F. Weber für

	Silber	Kupfer	Zink	Eisen	Blei	Quecksilber	Glas
$k =$	65,0	66,0–49,0	18,0	8,0–10,0	4,7	1,0	0,30

2) Die äussere thermische Leitungsfähigkeit h der Oberfläche des Körpers gegen ein bestimmtes Medium, gewöhnlich Luft, in demselben Masse ausgedrückt, dasjenige Wärmequantum, welches auf dem Wege der Strahlung, Convexion und Wärmeleitung nach aussen hin an das umgebende Medium abgegeben (oder auch aufgenommen) wird. h ist fast unabhänging von der Natur und Form der Substanz und kann in runder Zahl bei obigen Einheiten für Glas und Metalle zu 0,01 angenommen werden.

3) Endlich die Wärmecapacität*) c des Körpers, die gewöhnlich noch multiplicirt mit der Dichte in der Analyse der Wärmebewegung auftritt.

»Stellt man sich nun eine solche Basis-Messstange vor, wir wollen allgemein annehmen aus einem Metalle, das unter die verhältnissmässig guten Wärmeleiter zählt, also verfertigt etwa aus Schmiedeeisen wie beim Basis-

---

*) Bei gewöhnlichen Temperaturverhältnissen (10—20° C.) ist

für:	Silber	Kupfer	Zink	Eisen	Blei	Glas	Quecksilber
$c =$	0,056	0,093	0,094	0,115	0,038	0,180	0,033

Apparat von General Ibañez, oder aus Zink, Messing, noch besser aus Kupfer, so darf man stets — das zeigt die Rechnung — bei den Querschnittsdimensionen, wie sie hier vorkommen, (falls nicht ganz abnorme Temperatur- und Witterungsverhältnisse bei den Feldoperationen vorherrschend sind, wie beispielsweise sehr starkes Oscilliren der Lufttemperatur, in Folge rasch wechselnder Bewölkung, kurz andauernden Regen- und Windböen etc.) die metallene (schmiedeiserne) Hülle eines jeden Thermometer als eine Isotherme betrachten, für welche in jedem Zeitmomente die Temperatur aller ihrer Massenpunkte dieselbe ist. Es zeigt ferner übereinstimmend Theorie und Beobachtung, dass, wenn die Tagestemperatur steigt, die Messstange langsam nachfolgt und zwar wird die Differenz der beidseitigen Temperaturen um so grösser, je höher die Luftwärme ist und je rascher die Temperatur steigt. Für ein gegebenes Verhältniss des Ganges der äusseren Temperatur ist die Grösse jener Differenz in ganz bestimmter Weise abhängig von der äussern Wärmeleitungsfähigkeit des Metalles gegen Luft, seiner specifischen Wärme, ferner von der Oberfläche der Messstange und ihrer Gesammtmasse resp. der Oberfläche und Masse des betrachteten Theilstückes derselben. Die Metalllamelle der Messstange bleibt also dann immer kälter als die Luft, wenn die Temperatur der letztern zunimmt, umgekehrt dagegen bleibt sie continuirlich wärmer bei fallender Tagestemperatur*). Be-

*) Sind ferner die Temperaturschwankungen nur ganz gering — bei thatsächlichen Messungen im Freien natürlich ein Ausnahmefall — und gehen dieselben langsam und stetig nach einer Seite hin vor sich, so findet — theoretisch — zwischen Luft- und Stangentemperatur kein Unterschied statt.

achten wir jetzt den Gang der eingelegten Quecksilberthermometer. Sollen dieselben richtig functioniren, d. h. in jedem beliebigen Zeitmomente die Momentantemperatur ihrer bezüglichen Umgebung d. h. der schmiedeisernen Messstange notiren, so muss jede Wärmeschwankung — gleichgiltig ob sie gross oder klein — in dem das Thermometer und seine Kugel unmittelbar umgebenden Medium (Eisenfeillicht und Schmiedeisen) sich in kürzester Zeit auf dem Wege der innern und äussern Wärmeleitung durch letzteres auf die Thermometerkugel übertragen. Wie rasch diess nun geschieht, das hängt wieder ganz von dem innern und äussern Wärmeleitungsvermögen (letzteres gegenüber Eisenfeillicht) des Thermometers, im fernern von derjenigen Wärmemenge (Masse mal specifische Wärme) ab, welche dasselbe zu einer bestimmten Aenderung seiner Temperatur (etwa um 1° C.) bedarf. Erstere sollen möglichst gross, letztere möglichst klein sein.

»Nun ist aber leider so ziemlich für alle Substanzen, die äussere Wärmeleitungsfähigkeit, die in erster Linie befördernd auf die Temperaturausgleichung wirkt, wie bereits bemerkt, eine sehr kleine Grösse; für Eisenfeilspäne als umgebendes Medium, das jedoch, selbst bei dem vorzüglichsten Luftabschluss, niemals luftfrei sein wird, kann dieselbe zwar etwas grösser, aber kaum mehr als etwa 0,015—0,020 angenommen werden. Es bedarf daher stets einer ganz bestimmten, messbaren Zeit, die in gewissen Fällen nach der Rechnung bis auf ganze Minuten ansteigen kann,*) bis das Thermometer die Temperatur

*) Insbesondere wenn man noch die schlechtleitenden, gläsernen Hüllen in Mitleidenschaft zieht.

seiner Umgebung vollständig angenommen hat. Beachtet man aber vollends noch den fatalen Umstand, dass nach den Versuchen von Angström und Wiedemann bei der Transmission von Wärme von bessern zu schlechtern anliegenden Leitern, wenn sie sich mit den gewöhnlichen Flächen berühren, wie es ja hier der Fall, wo die Quecksilberkugeln und die gläsernen Hüllen der Thermometer unmittelbar den Eisenfeilspänen und der schmiedeisernen Umhüllung anliegen, gewissermassen ein Uebergangswiderstand, ein messbarer Unterschied der Temperatur (eine Art Wärmestauung) sich zeigt, der beim Uebergang der Wärme vom schlechten zum bessern Leiter sogar noch erheblich gesteigert werden kann, so ist ohne weiteres klar, dass, mag die Stangentemperatur steigen oder fallen, die Wärmeschwankung gross oder klein sein, jederzeit die momentanen Angaben der Quecksilberthermometer gegenüber der wirklichen Temperatur der Messstange zurückbleiben müssen, eine Ansicht, die übrigens auch von anderer fachmännischer Seite bereits geltend gemacht worden ist.

»Wenn die Abweichungen der Angaben der Quecksilberthermometer von der wirklichen Temperatur der Messstange auch vielleicht bei einigermassen constanter Luftwärme innerhalb kleiner Grenzen bleiben, so wird das Verhältniss doch ein ganz anderes, wenn die Temperatur ziemlich stark varirt, d. h. steigt oder fällt. Je nach ihrem Verhalten kann bei genau denselben Ablesungen an den Thermometern die augenblickliche Länge der Stange dann jedesmal eine andere sein.

»Dass die einzelnen, nicht unerheblichen Differenzen zwischen den doppelt gemessenen Basislängen bei Wein-

felden und Bellinzona*) (resp. deren einzelnen Untersectionen) wohl nicht zum geringsten Theil auf dieses Verhalten zurückzuführen sind, das dürfte wohl ausser Zweifel stehen. Die nachstehenden Daten sind den Procès verbaux der schweizerischen geodätischen Commission entnommen:

Fehler der einzelnen Sectionen.

Basis	1	2	3	4	5	6	7	8
	mm	mm	mm	mm	mm	mm		
Weinfelden	−5,8	+0,1	−1,4	+2,9	−0,3	+4,2	—	—
Differenz d. m. Temperatur	14°,73	−15°,4	+8°,77	−8°,02	+3°,73	−10°,45	—	—
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Bellinzona	−3,1	+2,3	−1,2	+0,9	−0,8	+3,1	−0,1	+1,8
Differenz d. m. Temperatur	+8°,01	−7°,25	+4°,73	−4°,70	+2°,11	−8°,98	+2°,20	−5°,97

Eine eingehende Discussion über diese Daten ist an dieser Stelle leider nicht möglich, da, soviel mir bekannt, über den Verlauf der Temperatur-Curve »en detail« während der einzelnen Messungen, sowie über das Verhalten der vier Thermometer unter sich bezüglich ihrer Angaben, nichts veröffentlicht worden ist.

»Als ein einfaches Mittel, um in jedem beliebigen

*) Herr Dr. Koppe ist zwar geneigt anzunehmen, dass, gestützt auf die bei der Aarberger Basismessung gemachten Erfahrungen, die Thermometer die mittlere Temperatur der Messstange stets sehr nahe richtig haben erkennen lassen, indem bei der letzten Section (6) die Zunahme der Temperatur bei der ersten Messung 7°, bei der zweiten nur 2°,5 betrug und trotz dieses bemerkenswerthen Unterschiedes in der Temperaturzunahme beide Messungen bis auf $0^{mm},1$ dasselbe Resultat ergeben haben. Es ist eben nur die Frage, ob man auf diese einzelne Section, für welche zudem noch die Mitteltemperaturen sich nur um 0°,4 unterscheiden, ein entscheidendes Resultat abstellen darf.

Zeitmomente die wirkliche, momentane Mitteltemperatur der Messstange zu erfahren, dürfte sich nun vielleicht Folgendes empfehlen: Man bohre, etwa von oben herunter (oder auch von der Seite) die Mittelrippe der zur Vermeidung von Durchbiegung auf der hohen Kante stehenden Messstange je nach Belieben an vier oder auch an sechs verschiedenen Stellen leicht an und fülle dieselben, nachdem sie schwach amalgamirt worden, um jeden Einfluss von Seiten einer etwaigen unvollkommenen Berührung zu vermeiden, mit Quecksilber auf. Als Form der Anbohrung kann man beispielsweise eine ganz dünne kreisrunde Lamelle oder dergleichen wählen; Hauptsache ist ja nur, dass man eine möglichst grosse Uebertragungsfläche bei möglichst kleiner Quecksilbermasse hat. Die Ausdehnung des Quecksilbers resp. die Temperatur der Stange an der betreffenden Stelle wird dann einfach durch ein eingestecktes graduirtes Capillarrohr gemessen, wie wir es ja bei unsern genauern Thermometern immer vorfinden. Sorgt man noch dafür, dass der schädliche Einfluss der Wärme-Zu- oder Abfuhr, herrührend von der Wärmeleitung der Unterlagen möglichst reducirt wird, so ist absolut kein Grund einzusehen, warum dieses Arrangement der Thermometer nicht in jedem Momente, gleichgültig was immer für Witterungsverhältnisse herrschen, die wirkliche Mitteltemperatur der Messstange mit einer Genauigkeit angeben sollte, wie sie für Basismessungen erforderlich und hinreichend ist [da ja alle jene Fehlerquellen, wie sie bei der Ibañez'schen Methode der Temperaturbestimmung thatsächlich vorhanden sind, hiebei vermieden werden und jede Wärmeschwankung sich auf dem Wege reiner metallischer Leitung sozusagen momentan auf die Quecksilberlamelle überträgt und mit Hülfe deren Ausdehnung gemessen wird].

»Mit dieser unserer letztern Schlussfolgerung steht nun allerdings in totalem Widerspruch die Ansicht, wie sie schon Bessel s. Z. über die Bestimmung der Temperatur einer in freier Luft befindlichen Messstange äusserte. Bessel sagte: »Nach meinen Erfahrungen muss man geradezu Verzicht darauf leisten, die wahre Temperatur eines Massstabes zu erfahren, ausser wenn man ihn in eine Flüssigkeit legt und in dieser die Thermometer anbringt.« Ebenso sind auch unsere Anschauungen nicht wohl vereinbar mit denjenigen einer andern massgebenden Stimme auf dem Gebiete des Vermessungswesens: In einem in der Zeitschrift für Instrumentenkunde Bd. II veröffentlichten Aufsatze »über die Steigerung der Genauigkeit bei Basismessungen«, eine Abhandlung, die vornehmlich die Discussion der Temperaturfrage bei Basismessungen zum Gegenstande hat, bemerkt nämlich Major à la suite C. Haupt, Vermessungsdirigent bei der trigonometrischen Abtheilung der kgl. pr. Landesaufnahme: . . . . »Die Hauptquelle aller zu befürchtenden Unregelmässigkeiten liegt, kurz gesagt, darin, dass wir bei dem Messen in Luft fast in keiner Weise im Stande sind, die Temperatur des Massstabes genau zu erkennen. Wenn sich diess aber so verhält, so werden wir offenbar genöthigt, den Massstab in engste Verbindung mit einer Flüssigkeit zu bringen, welche gerade diejenige Eigenschaft besitzt, welche der Luft fehlt, nämlich eine grosse specifische Wärme. Zur Erzielung dieser innigen Verbindung gibt es im Allgemeinen zwei Wege: I. Entweder man richtet den Massstab zur Aufnahme einer Flüssigkeit ein, wobei die Flüssigkeit sowohl selbst das Thermometer bilden*), als auch zur Auf-

---

*) Vorschlag von Werner Siemens, als thermometrische Flüssigkeit wird Quecksilber verwendet.

nahme der Thermometer dienen kann, wie beispielsweise bei dem Projecte des Mechanikers F. H. Reitz in Hamburg, wobei eine gezogene dünnwandige Messingröhre in Vorschlag gebracht, die mit Wasser gefüllt wird, in welches dann die Thermometer eingetaucht werden oder II. man legt den Massstab während der Messung selbst in eine Flüssigkeit. . . . Alle andern Fragen, ob Quecksilber- oder Metallthermometer, ob Endmass oder Strichmass, Kupfer oder Eisen etc. scheinen mir bei dem heutigen Stande der Dinge von geringerer Bedeutung zu sein.«

»Diesen Bemerkungen möchte ich nun die folgenden entgegen halten: Fixirt man fürs erste irgend ein Stück der massiven metallenen, etwa gusseisernen Messstange, dasselbe möge eine Länge von 50^{cm} und eine Dicke Δ von rund 5^{mm} besitzen, so lässt sich auf Grund einer vollkommen strengen, auf die Principien der Theorie der Wärmeleitung basirten Berechnung folgern, dass wenn dieses Messstangenstück in der freien Luft einer Abkühlung, sei es auf der vordern, sei es auf der hintern Fläche, sei es von unten oder von oben unterworfen wird und zwar durch eine Temperaturschwankung (gleichgültig ob gross oder klein, rasch oder langsam verlaufend) im umgebenden Medium, schon wenige Secunden nach Beginn des Processes der Wärmeleitung, die Temperatur keines Massenpunktes des supponirten Messstangentheiles von der Temperatur der mittlern Parthie derselben um mehr als aller höchstens $1/50°$ C. differirt*), dass also dieses Stangenstück — für die Zwecke der geodätischen Praxis gewiss genau genug —

*) Selbst dann noch, wenn einzelne Theile der Vorder- oder Hinterfläche von der Temperaturwelle verschieden afficirt würden.

als isotherme Fläche betrachtet werden kann, für welche es ganz gleichgültig ist, in welchem ihrer Punkte man die Temperatur messend verfolgt; es kömmt nur darauf an, dass diese einzelne Temperaturbestimmung rationell geschieht und hiezu bieten jene vorgeschlagenen Quecksilberlamellen, denen man einen Radius von $1{,}5^{cm}$ und eine Dicke von höchstens $0^{mm}{,}5$ geben wird und die man am sichersten in die Mittelebene (Mittellinie) des Stabes verlegt, das beste Mittel, weil ihre Temperaturen bei den letztern Dimensionen in jedem Momente mit derjenigen der metallenen Umgebung sozusagen vollständig übereinstimmen.*) — Gerade der Umstand, dass wir bei den Metallen (neben der geringen specifischen Wärme) eine so äusserst kleine äussere Wärmeleitungsfähigkeit in Verbindung mit einem relativ sehr grossen innern thermischen Leitungsvermögen (Verhältniss $^1/_{1000}$ bei Schmiedeeisen, bei Kupfer sogar $^1/_{10000}$) haben, macht es nach meiner Ansicht leicht, bei einer passenden, den physikalischen Thatsachen wirklich entsprechenden, Anordnung der Thermometer, die mittlere Temperatur der Messstange stets sehr nahe richtig zu erhalten, da in Folge des geringen Werthes jenes erstern Elementes sich eben das

*) Prof. F. Weber hat seiner Zeit die strenge theoretische Ableitung dafür gegeben, dass wenn ein guter metallischer Wärmeleiter (beispielsweise Kupfer) mit einer (metallischen) Flüssigkeit (Quecksilber) in inniger Berührung ist, in jedem beliebigen Zeitmomente bei Abkühlung resp. Erwärmung des metallischen Leiters (in Form eines flachen Kreiscylinders von best. Dimensionen) die Temperatur aller Massenpunkte desselben die nämliche ist und gleich derjenigen der obersten Schichte der mit ihm in Berührung stehenden (metallischen) Flüssigkeitslamelle. — Der gemachte Vorschlag ist daher nur eine Uebertragung dieser gefundenen Thatsache in die geodätische Praxis.

Metall bezüglich seiner innern Temperatur den Schwankungen der letztern gegenüber im äussern, umgebenden Medium gewissermassen mehr passiv verhält, anderseits aber vermöge der sehr guten innern metallischen Leitungsfähigkeit jede Temperaturdifferenz, auch wenn dieselbe durch ungleichmässig erwärmte und bewegte Luft entstanden ist, welche die Messstange nicht in allen ihren Theilen gleichmässig afficirt, dennoch in kürzester Zeit sich ausgleichen muss — das ist theoretisch ganz sicher festgestellt —, sobald man nur noch dafür Sorge trägt, dass der Einfluss der äussern Strahlung auf ein zu vernachlässigendes Minimum reducirt wird, wozu ja die Physik selbst wieder ganz genügende Mittel an die Hand gibt, ohne dass dabei irgendwie die freie Communikation der die Messstange umgebenden Luft gehemmt zu werden braucht. — Ich frage, warum soll man sich nicht auch in der geodätischen Praxis resp. bei Basismessungen die schönen Resultate zu Nutzen machen, die in den letzten Jahren durch die ausgedehnten Untersuchungen verschiedener Forscher über die Wärmeleitung in festen und flüssigen Körpern zu Tage gefördert worden sind? Warum soll man nach den Vorschlägen von Werner Siemens und H. F. Reitz zu den sehr schlecht leitenden Flüssigkeiten greifen, um in ihnen die Thermometer anzubringen, und mit ihnen an Stelle der massiven metallenen Messstangen die Basismessungen vornehmen, wenn man nach den Erfahrungen der angesehensten Experimentatoren doch weiss, dass von Querschnitt zu Querschnitt in einer solchen Flüssigkeit (gleichgültig ob Wasser oder Quecksilber) die Temperatur niemals dieselbe ist und Differenzen in der letztern (namentlich bei thatsächlichen Messungen) sich nur langsam und schwer vollständig ausgleichen? —

Wenn die Geodäten ja vielleicht allen Grund haben anzunehmen, dass gestützt auf wirkliche Messungsergebnisse ein in Luft gebrauchter und geprüfter Massstab nicht immer diejenige äusserste Genauigkeit ergibt, wie man sie für eine Basismessung wohl zu erreichen wünscht, muss denn da die gewöhnlich supponirte Unsicherheit der Temperaturbestimmung des Massstabes in Luft stets die Schuld daran tragen?

»Wenn nach den neueren physikalischen Thatsachen die specifischen Wärmen, die äussere und innere Leitungsfähigkeit, die Elasticitätscoefficienten etc. nicht mehr als constant, wohl aber als Functionen der Temperatur betrachtet werden müssen, warum soll denn das mit dem Ausdehnungscoefficienten der Metalle nicht ebenfalls der Fall sein und darin die eigentliche Ursache für jene Unsicherheiten der Massbestimmungen liegen? Darauf hat, glaube ich, vor Jahren schon General Bayer hingewiesen und sind auch andere Geodäten, Hirsch, Plantamour etc. wohl dieser Meinung. Ist diess aber der Fall, dann gibt es allerdings nur eine Radicalcur, die darin besteht, den Massstab eben in eine Flüssigkeit zu legen, deren Temperatur innerhalb enger Grenzen zu halten und durch directe innige Verbindung der Thermometer mit der Messstange (niemals aber mit der Flüssigkeit), deren Temperatur messend zu verfolgen.*) Auch hiebei

*) Auch hier wird man wiederum die wohlberechtigte Frage aufwerfen dürfen, warum denn zu einem solchen practisch ohne Zweifel sehr schwer durchzuführenden Vorschlage greifen, wenn doch der Basisapparat des General Ibañez sonst so vorzüglich misst, und bei diesem Apparat eine Steigerung der Genauigkeit, wie bereits betont, durch eine etwas genauere Massstabs-Temperaturbestimmung ja leicht zu erreichen wäre?

wird man von dem bereits oben vorgeschlagenen Arrangement der Thermometer gewiss nur den vortheilhaftesten Gebrauch machen können.

»Was die technische Ausführung unseres Vorschlages anbetrifft, so haben wir darüber kein Urtheil, glauben aber immerhin, dass dieselbe kaum erheblichere Schwierigkeiten bieten dürfte, wie die Ausführung der von General Ibañez angewendeten Methode der Temperaturbestimmung.

»Wesentlich einfacher zwar und für die geodätische Praxis immer noch genau genug, — falls sich wirkliche technische Schwierigkeiten (Anbohren der Stange, Auffüllen derselben mit völlig luftfreiem Quecksilber, Wiederverschliessen der betreffenden flachen cylindrischen Höhlungen, Calibriren, Bestimmung der Fundamentalpunkte etc. etc.) bei der Ausführung entgegenstellen sollten — kann man auch auf folgende Weise zum Ziele gelangen: Man taucht die Behälter der Quecksilberthermometer, deren cylindrische Oberflächen vorher ebenfalls sauber amalgamirt worden, direct in die mit Quecksilber aufgefüllten Lamellen; sorgt man dann dafür, dass die Wandstärke der Quecksilberbehälter $^{2}/_{10}{}^{mm}$ nicht übersteigt, so ist die Verzögerung, welche die Wärmetransmission durch die Einschaltung der Glasoberfläche erleidet, eine so geringe, dass man immer noch sicher sein kann, in jedem Momente bis auf $^{1}/_{10}{}^{\circ}$ C. genau die Massstabstemperatur zu erfahren.

»Ein diesem ähnliches Verfahren wird, soviel uns bekannt, auch bei der kaiserlichen Normal-Aichungs-Commission in Berlin bei den Massvergleichungen in freier Luft angewendet.«

Zum Schlusse lasse ich noch eine Fortsetzung meiner Sonnenfleckenliteratur folgen:

486) Heinrich Weber in Peckeloh, Sonnenfleckenbeobachtungen in den Jahren 1882 und 1883. (Fortsetzung zu 466.)

Leider konnte Herr Weber in Folge andauernder Krankheit seine gegen Ende 1881 abgebrochene Reihe erst seit Anfang des zweiten Quartales von 1882 wieder regelmässig fortführen, und erhielt nun folgende Bestimmungen:

1882			1882			1882			1882			1882		
IV	1	6.13	V	16	4.81	VI	22	2.35	VIII	3	1.34	IX	16	1.40
-	3	5.13	-	17	4.95	-	23	3.23	-	4	1.24	-	19	1.38
-	8	6.30	-	18	4.107	-	24	3.10	-	5	1.9	-	20	1.39
-	9	5.25	-	19	4.88	-	25	2.10	-	6	1.4	-	21	1.30
-	12	5.64	-	20	3.63	-	28	3.40	-	7	0.0	-	22	2.28
-	13	5.71	-	21	2.35	-	29	4.46	-	10	2.12	-	24	3.27
-	14	5.71	-	22	2.18	-	30	4.55	-	11	2.15	-	25	4.23
-	15	7.92	-	23	2.9	VII	1	5.47	-	12	2.12	-	26	4.35
-	16	6.106	-	24	1.8	-	2	4.27	-	13	2.10	-	27	4.31
-	17	7.107	-	25	2.5	-	3	4.27	-	14	2.5	-	28	4.34
-	18	7.102	-	26	2.2	-	4	4.39	-	15	2.5	-	29	4.45
-	20	6.118	-	27	1.3	-	5	3.33	-	16	2.5	-	30	4.55
-	21	7.108	-	28	1.3	-	6	3.23	-	17	1.5	X	1	5.54
-	22	6.69	-	29	2.2	-	7	1.15	-	19	4.15	-	2	5.60
-	23	6.43	-	30	2.2	-	8	1.3	-	21	3.48	-	3	5.60
-	24	3.34	-	31	2.2	-	9	0.0	-	22	3.59	-	4	7.54
-	25	3.17	VI	1	2.3	-	10	1.17	-	23	4.36	-	5	7.48
-	26	2.14	-	2	2.2	-	11	1.25	-	24	4.37	-	6	6.30
-	27	2.7	-	3	2.2	-	12	1.35	-	25	3.44	-	7	4.14
-	28	2.9	-	4	2.2	-	13	1.21	-	26	3.36	-	8	1.5
-	29	2.3	-	5	2.4	-	14	3.30	-	27	3.25	-	9	0.0
-	30	0.0	-	6	2.3	-	15	3.32	-	28	3.22	-	10	1.1
V	1	2.12	-	7	1.3	-	16	4.34	-	29	3.18	-	11	1.4
-	2	2.14	-	8	2.3	-	17	1.29	-	30	2.5	-	12	1.5
-	3	2.13	-	9	1.5	-	18	2.33	-	31	1.2	-	13	2.10
-	4	2.10	-	10	1.6	-	19	3.23	IX	1	3.16	-	15	2.63
-	5	3.19	-	11	1.10	-	20	4.25	-	2	3.13	-	16	2.60
-	6	3.24	-	12	2.13	-	21	4.28	-	3	6.52	-	17	2.63
-	7	3.32	-	13	2.23	-	22	5.29	-	4	5.50	-	18	2.65
-	9	7.48	-	15	1.35	-	23	4.28	-	5	3.70	-	19	2.100
-	10	7.39	-	16	2.57	-	24	4.27	-	6	3.65	-	20	3.70
-	11	5.41	-	17	2.68	-	25	4.23	-	7	3.42	-	21	4.72
-	12	5.43	-	18	2.71	-	27	2.10	-	8	3.43	-	22	4.75
-	13	6.49	-	19	2.47	-	28	0.0	-	9	3.32	-	23	4.75
-	14	6.63	-	20	2.31	-	29	0.0	-	12	2.20	-	24	5.59
-	15	5.77	-	21	2.42	-	31	0.0	-	14	2.25	-	25	4.33

1882			1882			1882			1883			1883		
X	26	2.36	XI	17	6.63	XII	13	2.31	I	3	4.67	II	1	3.11
–	27	4.22	–	18	6.63	–	14	1.12	–	4	4.65	–	3	3.15
–	28	3.21	–	20	3.74	–	16	3.41	–	6	4.47	–	4	3.16
–	29	2.14	–	23	6.25	–	17	3.43	–	7	4.34	–	6	3.28
–	30	2.26	–	24	6.25	–	18	3.37	–	8	2.5	–	7	3.24
–	31	2.30	–	26	6.42	–	22	1.1	–	10	3.11	–	11	4.28
XI	2	3.31	–	27	5.55	–	23	1.3	–	12	2.5	–	12	4.38
–	3	3.28	–	29	5.63	–	24	1.3	–	14	5.33	–	14	3.46
–	6	3.5	–	30	6.62	–	25	1.4	–	15	5.36	–	18	2.30
–	8	3.43	XII	2	2.18	–	27	1.2	–	18	3.66	–	20	2.7
–	9	3.41	–	7	1.2	–	29	1.3	–	22	5.17	–	23	0.0
–	10	3.40	–	8	3.19	–	30	1.4	–	26	1.1	–	25	1.5
–	11	3.33	–	9	3.30				–	28	2.6	–	26	1.17
–	12	5.24	–	11	3.30				–	30	3.8	III	4	0.0
–	13	3.14	–	12	3.20				–	31	4.8	–	5	0.0

Zu meinem lebhaften Bedauern hatte Herr Weber, dessen Beobachtungsreihen mir seit 20 Jahren (v. die auf 1863 bezügliche Nr. 195 meiner Sonnenflecken-Literatur) zur Ergänzung meiner eigenen Serien die grössten Dienste leisteten, aus verschiedenen Gründen geglaubt dieselben nunmehr definitiv abbrechen zu müssen, und ich kann mir nicht versagen zum Andenken an diesen eifrigen, gewissenhaften und umsichtigen Beobachter den Brief, in welchem er mir davon Kenntniss gab, hier in extenso aufzunehmen. „Es wird Ihnen wohl aufgefallen sein", schrieb er mir am 19. Juni 1883 aus seinem neuen Wohnorte Schiplage bei Melle auf der Lüneburger-Haide, „dass ich seit Anfang dieses Jahres nichts über Sonnenflecken geschrieben habe. Von Januar bis März habe ich diese Beobachtungen, freilich etwas dürftig, fortgesetzt, von April nicht mehr. Das linke Auge hat sich bei wohl zu starker Anstrengung getrübt. Dazu gab ich das Amt, welches ich in den letzten Tagen des August bereits 50 Jahre verwaltet hätte, am 1. Mai auf. Nach Verfügung des Schulvorstandes sollte ich nunmehr schon am 1. April das Unterrichten einstellen. So ging ich denn mit meiner kränklichen Tochter zu meinem Schwiegersohne, dem Lehrer Stoppenbrink in Schiplage, Gemeinde Neuenkirchen bei Melle, Provinz Hannover, 6 Stunden nordöstlich von Peckeloh. Ich wäre gern an dem Orte geblieben, wo ich nahe 49 Jahre gelebt habe und ergrauet bin. — So lebe ich denn nun hier von der Aussenwelt

ziemlich abgeschlossen. Das Herz hangt noch an den mir so lieb gewordenen Beobachtungen; wo ich ging und stand, schweifte das Auge in Gotteswelt umher. Um so wohlthuender ist es, dass Sie, Verehrungswürdigster Herr Professor, meiner sich noch huldvoll erinnern, ähnlich wie der entschlafene Herr Professor Heis, und lebe des Glaubens, dass Sie diese Liebe für mich behalten werden." — Zu meiner grossen und freudigen Ueberraschung fand ich nun aber in Nr. 44 der Wochenschrift, dass er mit Juli seine Zählungen dennoch wieder aufgenommen, und folgende Serie erhalten hat:

1883			1883			1883			1883			1883		
VII	1	3.85	VII	17	6.60	VIII	10	2.7	VIII	26	3.13	IX	12	3.17
–	2	3.82	–	18	6.70	–	11	2.8	–	27	2.17	–	13	3.18
–	3	3.67	–	25	5.72	–	12	2.12	–	28	4.23	–	14	4.22
–	4	3.41	–	26	5.63	–	13	3.8	–	30	6.31	–	15	4.27
–	5	2.31	–	27	4.40	–	14	3.9	–	30	6.41	–	16	4.21
–	6	2.26	–	30	5.60	–	15	3.7	IX	1	4.42	–	17	4.27
–	7	2.21	–	31	4.29	–	16	3.4	–	2	5.41	–	18	3.24
–	8	1.21	VIII	1	2.17	–	17	3.5	–	3	5.37	–	19	3.19
–	9	2.20	–	2	2.13	–	18	3.6	–	4	5.38	–	20	1.12
–	10	2.25	–	3	1.5	–	19	3.5	–	5	3.24	–	23	1.6
–	11	3.30	–	4	1.3	–	20	4.5	–	6	3.22	–	24	1.1
–	12	4.35	–	5	2.5	–	21	2.4	–	7	4.16	–	25	0.0
–	13	5.47	–	6	1.4	–	22	2.9	–	8	4.12	–	26	0.0
–	14	5.45	–	7	1.3	–	23	2.6	–	9	4.22	–	27	1.1
–	15	5.36	–	8	2.8	–	24	2.5	–	10	4.15	–	28	1.1
–	16	6.46	–	9	1.4	–	25	3.7	–	11	5.18	–	30	1.2

Leider hat dann allerdings diese neue Serie bis jetzt keine weitere Fortsetzung erhalten, und Herr Dr. Klein schrieb mir auf betreffende Anfrage, dass auch bei ihm keine solche eingetroffen sei, — dass ihm Weber auf mehrere Briefe nicht geantwortet habe, — und sein jetziger Wohnort auf der Lüneburger-Haide überhaupt von allem Verkehr abgeschnitten sei, — wie wir sagen „hinter Gott erbarm" liege.

287) Magnetische Variationsbestimmungen in Wien. Aus dem Anzeiger der k. k. Academie ausgezogen. (Fortsetzung zu 463.)

Auf der Hohen Warte bei Wien wurden folgende mittlere monatliche Stände der Declinationsnadel über 9° erhalten:

1882	7h	2h	9h	Variationen 1882	Zuwachs
I	50′,25	52′,98	49′,32	3′,20	—0′,30
II	49,57	54,10	49,24	4,70	—0,47
III	48,84	55,78	48,77	6,98	—0,44
IV	47,06	56,39	48,16	9,33	0,32
V	45,40	56,89	48,81	11,49	1,80
VI	44,67	54,59	48,44	9,92	—2,10
VII	45,84	55,24	49,16	9,40	—1,79
VIII	45,72	54,96	47,90	9,24	—0,92
IX	45,10	53,69	46,92	8,59	0,17
X	45,53	51,40	44,34	6,47	—0,21
XI	46,49	49,62	43,21	4,77	0,62
XII	45,47	47,68	44,00	2,95	—0,95
Mittel		9° 49′,2		7′,25	—0′,36

Die in der ersten Variations-Columne enthaltenen Werthe sind von mir nach der Formel

$$v = 2^h - \frac{7^h + \text{Min.}}{2}$$

berechnet, — die in der zweiten geben die Zunahme gegen die entsprechenden Werthe von 1881.

488) Rudolf Wolf, Beobachtungen der Sonnenflecken auf der Sternwarte in Zürich im Jahre 1883. (Fortsetzung zu 470.)

1883			1883			1883			1883			1883		
I	1	5.14	I	21	4.8	II	3	2.6	II	17	3.10	II	27	2.4
–	3	5.16	–	23	5.8	–	5	2.6	–	18	2.4	–	28	1.1
–	4	5.18	–	24	4.6	–	7	4.10	–	19	2.4	III	2	1.1
–	5	5.16	–	25	3.4	–	8	6.10	–	20	2.3	–	3	1.1
–	8	2.4	–	27	3.8	–	9	4.12	–	21	2.2	–	4	0.0
–	9	2.4	–	28	3.6	–	10	4.12	–	22	1.1	–	5	0.0
–	12	2.4	–	29	3.6	–	12	4.12	–	23	0.0	–	7	1.1
–	14	3.8	–	30	2.—	–	13	3.10	–	24	0.0	–	8	1.1
–	15	5.12	–	31	4.4	–	14	3.10	–	25	1.3	–	9	1.2
–	20	3.10	II	2	4.10	–	15	3.10	–	26	1.4	–	11	2.4

1883			1883			1883			1883			1883		
III	12	3.8	V	3	2.3	VI	24	3.12	VIII	13	3.6	X	4	2.4
–	13	4.10	–	4	2.2	–	26	4.20	–	14	2.4	–	5	2.4
–	14	3.8	–	5	1.1	–	27	4.16	–	15	2.4	–	6	3.4
–	15	3.6	–	6	2.2	–	28	3.20	–	16	3.4	–	7	4.6
–	16	4.8	–	7	2.2	–	29	4.24	–	17	3.6	–	8	5.10
–	17	3.6	–	8	3.4	–	30	4.18	–	18	3.6	–	9	5.16
–	18	3.6	–	9	4.6	VII	1	3.18	–	19	3.5	–	10	6.18
–	19	3.5	–	11	3.4	–	2	3.14	–	20	2.3	–	11	7.20
–	20	3.4	–	13	3.4	–	3	3.10	–	21	2.3	–	12	7.24
–	23	3.16	–	14	3.4	–	4	3.10	–	22	2.4	–	13	7.24
–	25	4.12	–	15	4.5	–	5	2.10	–	23	2.4	–	15	7.24
–	27	3.8	–	16	2.3	–	6	2.10	–	24	2.4	–	16	7.24
–	28	2.4	–	17	3.4	–	7	2.8	–	25	2.4	–	17	6.20
–	29	3.4	–	18	4.6	–	8	1.6	–	26	4.8	–	18	2.12
–	30	4.6	–	19	2.3	–	9	1.5	–	27	3.9	–	19	2.14
–	31	4.6	–	20	2.2	–	10	2.6	–	28	4.12	–	20	3.10
IV	1	3.4	–	21	1.1	–	11	3.10	–	29	4.10	–	23	3.8
–	2	5.10	–	22	0.0	–	12	5.12	–	30	6.12	–	25	3.8
–	3	5.10	–	23	2.3	–	13	6.16	–	31	6.16	–	26	4.14
–	4	6.10	–	24	0.0	–	14	4.—	IX	1	5.15	–	27	4.16
–	5	6.14	–	25	1.1	–	15	5.12	–	3	6.18	–	28	5.12
–	6	5.12	–	26	0.0	–	16	7.14	–	4	6.14	XI	1	4.14
–	7	4.10	–	27	0.0	–	17	6.20	–	6	3.8	–	3	6.16
–	8	5.12	–	28	0.0	–	18	7.24	–	7	3.7	–	4	8.20
–	10	2.6	–	29	0.0	–	20	6.28	–	8	4.8	–	5	5.14
–	11	3.8	–	30	0.0	–	21	7.26	–	9	3.5	–	6	1.—
–	12	4.12	VI	1	2.6	–	23	8.28	–	10	3.6	–	8	1.—
–	13	4.14	–	2	3.8	–	24	6.24	–	11	4.7	–	9	3.6
–	14	5.24	–	3	3.10	–	25	5.24	–	12	5.8	–	10	2.6
–	15	4.24	–	4	5.20	–	26	6.18	–	13	6.12	–	11	3.5
–	16	4.24	–	5	5.20	–	27	4.16	–	14	5.9	–	12	4.10
–	17	4.22	–	7	6.14	–	28	2.8	–	16	3.6	–	13	4.12
–	18	4.20	–	8	6.16	–	29	2.6	–	18	3.8	–	15	4.12
–	19	4.18	–	9	6.16	–	30	3.8	–	19	3.6	–	16	6.14
–	20	3.10	–	10	3.5	VIII	1	2.6	–	22	1.2	–	17	7.20
–	21	4.14	–	11	3.4	–	2	2.4	–	23	1.1	–	19	6.16
–	22	5.10	–	13	2.10	–	3	1.2	–	24	0.0	–	20	5.14
–	23	5.12	–	15	3.8	–	4	1.2	–	25	0.0	–	21	4.14
–	24	2.—	–	16	2.6	–	5	2.2	–	26	0.0	–	22	1.—
–	25	4.6	–	17	1.—	–	6	1.1	–	27	1.1	–	23	5.12
–	26	6.9	–	18	2.6	–	7	1.1	–	28	1.1	–	24	5.10
–	27	5.8	–	19	2.8	–	8	1.1	–	29	1.1	–	25	3.6
–	28	4.6	–	20	3.14	–	9	2.2	–	30	1.1	–	26	2.4
–	30	1.1	–	21	3.18	–	10	2.3	X	1	1.1	–	28	2.4
V	1	1.1	–	22	3.12	–	11	2.3	–	2	2.2	–	29	3.8
–	2	2.3	–	23	4.14	–	12	4.7	–	3	2.4	–	30	2.8

1883			1883			1883			1883			1883		
XII	1	2.8	XII	7	1.4	XII	14	3.—	XII	19	4.6	XII	23	6.20
–	3	1.—	–	8	1.4	–	15	4.12	–	20	4.10	–	24	6.20
–	4	0.0	–	9	3.6	–	17	4.8	–	21	6.18	–	25	6.20
–	5	0.0	–	12	5.14	–	18	5.11	–	22	7.20			

489) Alfred Wolfer, Beobachtungen der Sonnenflecken auf der Sternwarte in Zürich im Jahre 1883. (Fortsetzung zu 471.)

1883			1883			1883			1883			1883		
I	4	5.92	II	23	0.0	IV	13	5.104	V	25	2.7	VII	5	3.43
–	8	2.7	–	24	2.8	–	14	5.128	–	26	1.2	–	6	2.42
–	9	4.9	–	25	2.14	–	15	6.148	–	27	0.0	–	7	3.41
–	12	2.15	–	26	2.10	–	16	7.119	–	28	1.2	–	8	1.34
–	14	3.18	–	27	3.17	–	17	7.128	–	29	1.2	–	9	2.28
–	15	5.48	–	28	2.14	–	18	7.109	–	30	2.3	–	10	3.42
–	19	3.—	III	2	1.2	–	19	7.106	VI	1	2.28	–	11	4.46
–	20	3.42	–	3	2.4	–	20	7.82	–	2	3.64	–	12	5.68
–	23	7.17	–	4	1.2	–	23	8.33	–	3	5.69	–	13	6.73
–	24	6.11	–	5	0.0	–	25	7.29	–	4	7.77	–	16	10.91
–	25	4.12	–	7	1.3	–	26	6.21	–	5	7.100	–	17	9.92
–	27	5.22	–	8	4.12	–	27	8.19	–	6	7.80	–	18	10.110
–	28	5.18	–	9	3.8	–	28	7.18	–	7	8.82	–	20	12.174
–	29	5.16	–	13	5.50	–	30	3.15	–	8	8.103	–	21	10.145
–	30	4.5	–	14	4.18	V	1	3.8	–	11	5.24	–	23	9.142
–	31	5.12	–	15	4.18	–	2	3.10	–	14	3.30	–	24	11.139
II	1	5.13	–	16	7.32	–	3	6.12	–	15	3.32	–	25	9.127
–	2	6.32	–	17	3.30	–	4	4.9	–	18	6.44	–	26	7.118
–	3	5.32	–	19	4.27	–	5	2.5	–	19	6.65	–	27	6.61
–	5	3.20	–	20	4.24	–	6	3.15	–	20	4.92	–	28	5.48
–	7	6.49	–	23	4.46	–	7	4.20	–	21	5.103	–	29	3.27
–	8	7.42	–	28	4.12	–	8	4.26	–	22	4.91	–	30	5.50
–	9	7.38	–	29	5.27	–	9	6.18	–	23	4.112	–	31	5.27
–	10	5.36	–	30	6.56	–	11	6.18	–	24	6.99	VIII	1	4.33
–	12	6.72	–	31	8.53	–	15	6.22	–	25	6.98	–	2	3.19
–	13	7.70	IV	2	6.37	–	16	6.15	–	26	6.87	–	3	2.10
–	14	6.41	–	3	8.58	–	17	4.19	–	27	6.130	–	4	3.6
–	15	5.44	–	4	6.64	–	18	5.19	–	28	6.142	–	5	3.9
–	17	3.50	–	5	7.59	–	19	5.16	–	29	4.121	–	6	2.8
–	18	4.29	–	6	8.66	–	20	3.7	–	30	4.117	–	8	4.26
–	19	4.26	–	7	7.67	–	21	4.11	VII	1	3.105	–	14	5.29
–	20	3.14	–	10	5.46	–	22	2.2	–	2	3.78	–	16	7.29
–	21	2.4	–	11	6.43	–	23	2.10	–	3	4.79	–	17	11.29
–	22	4.14	–	12	6.80	–	24	3.10	–	4	4.59	–	18	7.31

1883			1883			1883			1883			1883		
VIII	19	8.30	IX	8	5.39	IX	29	4.18	X	28	9.110	XI	25	9.89
–	20	7.18	–	9	6.60	–	30	3.10	XI	1	11.108	–	29	4.65
–	21	7.40	–	10	5.49	X	1	1.3	–	2	11.113	–	30	4.28
–	22	7.41	–	11	5.80	–	2	2.5	–	3	11.116	XII	1	7.41
–	23	5.37	–	12	7.71	–	3	3.7	–	4	11.103	–	4	3.3
–	24	6.35	–	13	6.106	–	6	6.32	–	5	9.50	–	5	5.7
–	25	5.32	–	14	6.86	–	10	10.162	–	8	8.54	–	7	4.24
–	26	4.55	–	16	4.50	–	11	12.212	–	10	6.32	–	8	5.18
–	27	4.60	–	17	6.57	–	12	13.174	–	12	4.39	–	12	9.73
–	28	5.91	–	18	7.52	–	13	13 189	–	13	9.92	–	15	6.36
–	29	5.62	–	19	6.53	–	15	10.129	–	15	6.89	–	17	9.66
–	30	7.82	–	20	3.34	–	16	9.145	–	16	9.108	–	18	9.70
–	31	6.88	–	21	2.15	–	18	6.82	–	17	9.151	–	20	11.93
IX	1	8.81	–	22	3.12	–	19	4.64	–	19	10.118	–	21	11.127
–	3	9.100	–	23	3.21	–	20	3.63	–	20	9.115	–	22	9.131
–	4	9.60	–	24	3.24	–	23	6.55	–	21	9.133			
–	5	6.59	–	26	2.6	–	25	5.59	–	22	7.—			
–	6	4.47	–	27	3.10	–	26	5.81	–	23	8.66			
–	7	6.43	–	28	4.11	–	27	5.97	–	24	8.100			

490) Aus einem Schreiben des Herrn Dr. G. Gruss, Adjunct der k. k. Sternwarte in Prag, datirt: Prag, den 3. Jänner 1884. (Fortsetzung zu 474.)

Beiliegend erlaube mir Ihnen die tägliche Variation der Declination für das Jahr 1883 in der gewöhnlichen Form mitzutheilen:

1883	Variation	Zuwachs gegen 1882
Januar	4′,42	—0′,37
Februar	6 ,88	0 ,61
März	8 ,48	1 ,18
April	9 ,25	0 ,58
Mai	9 ,93	—1 ,48
Juni	11 ,99	1 ,81
Juli	12 ,22	2 ,85
August	9 ,78	0 ,64
September	8 ,35	0 ,42
October	7 ,35	0 ,17
November	5 ,24	—0 ,85
December	4 ,02	—0 ,52
Jahr	8′,16	0′,42

An das Jahresmittel der täglichen Variation der Declination ist die Correction + 0′,18 anzubringen, wegen der seit 1870 fehlenden Beobachtungsstunde 20ʰ. Daher ist für 1883

8′,34

die tägliche Variation der Declination für Prag.

491) Sonnenflecken-Beobachtungen von Herrn W. Winkler (Bismarkstrasse 17) in Gohlis bei Leipzig. Nach schriftlicher Mittheilung. (Fortsetzung zu 483.)

Herr Winkler hat folgende weitere Zählungen erhalten:

1883			1883			1883			1883			1883		
I	4	5.38	III	15	3.9	IV	27	5.11	VI	8	6.35	VIII	14	4.19
–	6	6.35	–	16	4.15	–	28	5.13	–	9	5.14	–	16	3.10
–	7	4.25	–	17	4.22	–	29	5.16	–	11	4.13	–	17	3.8
–	8	2.6	–	18	3.16	V	1	2.6	–	12	2.13	–	18	3.10
–	9	3.11	–	19	3.26	–	2	2.6	–	14	3.24	–	19	3.14
–	10	4.10	–	22	2.26	–	3	2.4	–	15	3.32	–	20	3.5
–	11	4.13	–	23	3.32	–	4	2.2	–	16	3.16	–	21	2.6
–	12	3.12	–	24	2.33	–	5	1.1	–	17	4.17	–	22	2.10
–	13	3.9	–	25	2.24	–	7	2.8	–	20	4.51	–	23	2.11
–	14	4.23	–	26	3.21	–	9	3.20	–	23	3.28	–	24	2.12
–	15	4.32	–	27	3.10	–	11	4.6	–	24	3.39	–	25	3.13
–	16	5.36	–	28	3.10	–	12	5.9	–	25	5.51	–	26	3.15
–	21	4.18	–	29	4.15	–	14	3.11	–	26	5.79	–	27	5.35
–	22	5.26	–	31	4.17	–	15	3.19	–	29	4.71	–	29	6.39
–	25	3.9	IV	1	4.10	–	16	3.12	–	30	4.63	–	31	6.60
–	31	4.4	–	2	5.19	–	17	3.10	VII	16	7.42	IX	2	6.48
II	1	5.11	–	3	5.19	–	18	2.4	–	18	8.95	–	3	8.42
–	2	4.14	–	4	5.25	–	19	4.7	–	20	8.74	–	5	4.24
–	3	4.13	–	5	5.22	–	21	1.1	–	21	7.66	–	6	4.30
–	8	6.26	–	7	5.29	–	22	0.0	–	22	8.68	–	8	4.16
–	12	3.18	–	9	5.18	–	25	0.0	–	23	8.49	–	9	4.25
–	13	3.20	–	10	3.10	–	26	0.0	–	24	8.89	–	10	4.29
–	16	3.28	–	11	3.16	–	28	0.0	–	25	6.56	–	11	5.37
–	18	3.19	–	12	4.40	–	30	0.0	–	26	5.68	–	12	6.33
–	20	3.14	–	15	3.49	–	31	1.2	–	29	5.39	–	13	7.48
–	25	1.5	–	17	3.61	VI	1	1.2	–	30	5.21	–	14	6.56
–	26	1.5	–	18	3.55	–	2	1.3	VIII	1	3.16	–	15	5.34
III	1	1.1	–	19	3.46	–	3	3.60	–	2	2.11	–	16	4.25
–	3	1.1	–	20	2.29	–	4	5.56	–	3	1.9	–	18	3.29
–	4	0.0	–	22	5.44	–	5	5.50	–	5	2.5	–	19	3.19
–	5	0.0	–	23	4.26	–	6	6.49	–	12	4.18	–	20	1.10
–	8	4.8	–	26	5.18	–	7	7.37	–	13	3.13	–	22	2.14

1883			1883			1883			1883			1883		
IX	23	1.9	X	11	12.97	XI	5	9.60	XI	17	6.81	XII	4	2.2
-	24	1.7	-	13	13.111	-	7	5.33	-	19	7.63	-	11	6.47
-	25	0.0	-	14	11.96	-	8	4.23	-	21	9.70	-	12	6.36
-	26	1.1	-	15	11.113	-	9	5.30	-	24	6.61	-	15	10.57
-	28	3.8	-	16	10.102	-	10	5.33	-	25	5.26	-	16	7.37
-	29	4.17	-	21	5.47	-	11	3.27	-	27	4.16	-	18	7.30
X	3	2.4	-	23	5.36	-	12	3.38	-	28	5.22	-	29	7.46
-	6	4.17	-	27	4.57	-	15	3.51	-	29	4.38	-	30	5.39
-	7	6.19	XI	3	10.79	-	16	6.51	-	30	4.24	-	31	5.13

492) Aus einem Schreiben des Herrn Professor Schiaparelli in Mailand vom 6. Januar 1884. (Fortsetzung zu 473.)

J'ai l'honneur des Vous communiquer, comme d'usage, le résultat obtenu pour l'excursion diurne de l'aimant à Milan entre 8^h du matin et 2^h du soir pendant l'année 1883. Les observations et la réduction ont été faites par mon collègue le Dr. Rajna.

1883	Variation	Zuwachs seit 1882
Janvier	3',99	0',75
Février	5 ,48	—0 ,42
Mars	8 ,96	—0 ,20
Avril	11 ,83	—0 ,28
Mai	10 ,28	—1 ,90
Juin	11 ,56	1 ,71
Juillet	11 ,70	2 ,29
Août	10 ,62	0 ,22
Septembre	10 ,05	0 ,22
Octobre	10 ,53	2 ,29
Novembre	6 ,03	0 ,60
Décembre	3 ,17	0 ,22
Moyenne	8',68	0',46

Il paraît que pendant le dernier maximum la période undécennale a été plus irrégulière que d'ordinaire.

493) Beobachtungen der Sonnenflecken in Athen. — Schriftliche Mittheilungen von Herrn Director Jul. Schmidt. (Fortsetzung zu 475.)

Es wurden von den Herrn Schmidt und Würlisch folgende Zählungen erhalten:

1883			1883			1883			1883			1883		
I	1	7.33	II	11	6.17	III	22	3.11	IV	30	3.9	VI	8	6.30
–	2	5.31	–	12	5.18	–	23	3.20	V	1	3.12	–	9	6.23
–	3	5.33	–	13	6.32	–	25	3.12	–	2	2.6	–	10	6.14
–	4	5.36	–	14	4.25	–	26	3.8	–	3	3.6	–	11	5.14
–	5	5.20	–	15	4.16	–	27	3.9	–	4	3.4	–	12	3.11
–	6	4.18	–	16	3.13	–	28	2.7	–	5	2.2	–	13	3.15
–	7	4.15	–	17	3.14	–	29	4.—	–	6	3.5	–	14	3.14
–	8	2.5	–	18	3.10	–	30	4.7	–	7	2.5	–	15	3.15
–	9	2.6	–	19	4.8	–	31	4.7	–	8	3.6	–	16	3.11
–	10	4.8	–	20	2.3	IV	1	5.11	–	9	4.6	–	17	4.10
–	11	3.7	–	21	2.2	–	2	5.16	–	10	6.9	–	18	4.14
–	12	2.6	–	22	1.3	–	3	5.12	–	11	6.14	–	19	3.22
–	13	2.7	–	23	0.0	–	4	6.12	–	12	5.9	–	20	3.26
–	14	3.11	–	24	0.0	–	5	6.26	–	13	4.7	–	21	3.29
–	15	3.11	–	25	0.0	–	6	5.17	–	15	3.8	–	22	3.38
–	16	3.14	–	26	1.4	–	7	5.20	–	16	2.4	–	23	4.30
–	17	3.16	–	27	1.—	–	8	5.16	–	17	3.9	–	24	3.25
–	19	3.14	–	28	2.8	–	9	6.15	–	18	3.7	–	25	4.37
–	20	3.10	III	1	2.4	–	10	3.10	–	19	4.7	–	26	5.33
–	21	4.9	–	3	0.0	–	11	4.14	–	20	4.7	–	27	5.32
–	22	5.15	–	4	0.0	–	12	5.25	–	21	2.3	–	28	3.32
–	23	4.11	–	5	0.0	–	13	5.25	–	22	0.0	–	29	4.43
–	25	2.6	–	6	0.0	–	14	5.48	–	23	1.3	–	30	4.39
–	26	2.5	–	7	1.1	–	15	4.47	–	24	2.3	VII	1	3.35
–	27	4.11	–	8	2.2	–	16	5.40	–	25	1.2	–	2	3.28
–	28	3.5	–	9	3.4	–	17	5.43	–	26	1.2	–	3	3.23
–	29	4.10	–	10	3.5	–	18	5.35	–	27	0.0	–	4	3.17
–	30	4.7	–	11	4.17	–	19	4.34	–	28	0.0	–	5	2.14
–	31	4.6	–	12	3.14	–	20	3.24	–	29	0.0	–	6	2.13
II	1	3.—	–	13	4.15	–	21	4.24	–	30	0.0	–	7	2.10
–	2	4.9	–	14	4.10	–	22	5.25	–	31	1.2	–	8	1.8
–	3	3.7	–	15	3.8	–	23	5.24	VI	1	2.7	–	9	1.9
–	4	2.7	–	16	4.10	–	24	5.15	–	2	3.14	–	10	2.10
–	5	2.7	–	17	3.6	–	25	6.14	–	3	3.19	–	11	3.15
–	6	3.12	–	18	3.12	–	26	6.15	–	4	5.24	–	12	5.24
–	7	4.14	–	19	4.18	–	27	5.12	–	5	5.24	–	13	6.27
–	8	6.16	–	20	4.17	–	28	5.12	–	6	6.23	–	14	4.18
–	9	5.13	–	21	3.12	–	29	5.15	–	7	6.19	–	15	5.20

1883		1883		1883		1883		1883	
VII 16	8.25	VIII 19	4.11	IX 21	1.6	X 24	4.16	XI 27	4.9
– 17	8.31	– 20	4.8	– 22	1.6	– 25	3.15	– 28	3.10
– 18	7.31	– 21	3.5	– 23	2.11	– 26	4.31	– 29	4.13
– 19	7.28	– 22	2.7	– 24	1.2	– 27	4.30	XII 1	3.12
– 20	8.61	– 23	2.7	– 25	0.0	– 28	5.34	– 2	3.12
– 21	7.47	– 24	3.7	– 26	0.0	– 29	5.22	– 3	3.7
– 22	8.52	– 25	5.16	– 27	2.5	– 30	6.28	– 4	3.5
– 23	8.57	– 26	5.18	– 28	1.2	– 31	7.40	– 5	1.1
– 24	7.45	– 27	4.18	– 29	2.5	XI 1	5.25	– 6	1.2
– 25	5.44	– 28	5.28	– 30	1.2	– 2	6.27	– 7	2.12
– 26	6.48	– 29	5.30	X 1	1.2	– 3	8.32	– 8	3.7
– 27	5.19	– 30	6.35	– 2	2.3	– 4	8.32	– 9	5.10
– 28	4.24	– 31	6.38	– 3	2.4	– 5	7.33	– 10	5.13
– 29	3.13	IX 1	6.36	– 4	2.5	– 6	7.24	– 11	5.21
– 30	3.17	– 2	6.36	– 5	4.7	– 7	5.18	– 12	6.27
– 31	3.13	– 3	6.31	– 6	4.10	– 8	4.11	– 13	5.16
VIII 1	3.11	– 4	6.25	– 7	5.10	– 9	4.12	– 14	6.20
– 2	2.8	– 5	6.23	– 8	6.21	– 10	4.12	– 15	7.17
– 3	1.4	– 6	5.18	– 9	1.—	– 11	5.18	– 16	7.21
– 5	2.5	– 7	4.19	– 10	6.38	– 12	4.15	– 17	5.27
– 6	1.2	– 8	5.10	– 11	7.48	– 13	5.9	– 18	4.11
– 7	2.4	– 9	3.12	– 12	6.38	– 14	7.33	– 19	5.20
– 8	2.3	– 10	4.16	– 13	8.58	– 15	4.24	– 20	8.35
– 9	2.4	– 11	5.19	– 14	9.51	– 16	7.46	– 21	7.32
– 10	2.6	– 12	6.23	– 15	6.47	– 17	6.46	– 22	7.48
– 11	2.7	– 13	7.29	– 16	7.62	– 18	7.57	– 23	7.46
– 12	4.12	– 14	6.28	– 17	7.46	– 19	7.43	– 24	8.48
– 13	3.9	– 15	5.22	– 18	5.37	– 21	5.31	– 25	6.27
– 14	3.8	– 16	4.21	– 19	2.21	– 22	7.37	– 26	6.25
– 15	2.5	– 17	4.19	– 20	3.14	– 23	8.43	– 28	5.16
– 16	3.6	– 18	5.20	– 21	3.12	– 24	7.32	– 30	6.13
– 17	5.12	– 19	4.17	– 22	4.19	– 25	6.18	– 31	5.14
– 18	6.11	– 20	1.7	– 23	4.13	– 26	4.10		

Herr Schmidt fügt bei: „August 4 ist sicher beobachtet, aber die Beobachtung wurde vergessen einzuschreiben, da uns an jenem Morgen das starke Erdbeben der vorigen Nacht lebhaft beschäftigte.“

494) Beobachtungen der Sonnenflecken in Laibach durch Herrn k. k. Landesgerichts-Official Ferdinand Janesch. Schriftliche Mittheilung.

Herr Janesch hat mir eine grössere Anzahl von Sonnenbildchen zugesandt, welche er in den Jahren 1882 und 1883 mit

einem Fernrohr von 58^{mm} Oeffnung und 97,5^{cm} Brennweite bei 45maliger Vergrösserung unter Anwendung eines im Brennpunkte angewandten quadratischen Netzes aufgenommen und sehr sauber ausgeführt hat. Herr Wolfer hat nach meinem Wunsche diese Bildchen nach Anzahl der Gruppen und Flecken ausgezogen, und so folgende Zahlenreihen erhalten:

1882			1882			1882			1882			1882		
II	8	5.36	III	28	3.4	V	21	4.12	VII	4	4.14	VIII	18	4.5
–	10	5.31	–	29	4.10	–	22	3.9	–	5	4.14	–	19	4.6
–	11	5.22	–	30	3.6	–	23	2.9	–	6	4.7	–	20	7.20
–	12	6.34	–	31	3.7	–	24	1.6	–	7	2.6	–	23	5.16
–	13	6.24	IV	1	5.5	–	25	2.5	–	8	2.2	–	24	7.13
–	14	5.23	–	2	5.5	–	26	2.2	–	9	1.1	–	25	4.10
–	15	6.27	–	3	4.5	–	27	1.1	–	10	0.0	–	26	4.7
–	18	4.25	–	4	4.17	–	28	1.1	–	13	2.10	–	28	3.6
–	20	2.7	–	6	4.14	–	29	1.1	–	14	4.31	–	29	3.6
–	21	3.15	–	7	5.21	–	30	2.2	–	15	4.20	–	30	3.4
–	22	3.16	–	8	5.23	VI	1	2.2	–	16	8.25	–	31	1.1
–	23	3.11	–	12	7.25	–	2	2.2	–	18	4.23	IX	2	4.12
–	24	2.7	–	13	7.25	–	3	2.3	–	19	5.22	–	3	6.23
–	25	3.7	–	16	8.36	–	4	2.5	–	20	5.13	–	4	3.17
–	26	2.3	–	19	7.24	–	5	2.4	–	21	5.18	–	5	3.14
–	28	2.4	–	20	7.27	–	6	2.5	–	22	6.34	–	6	3.10
III	1	2.3	–	21	6.27	–	7	1.3	–	23	6.11	–	9	2.8
–	2	1.3	–	23	5.16	–	10	1.3	–	24	6.8	–	10	2.6
–	4	3.9	–	24	4.12	–	11	2.6	–	25	6.10	–	14	1.4
–	5	5.15	–	25	4.6	–	12	2.9	–	26	6.14	–	15	2.5
–	6	4.14	–	29	1.1	–	13	1.9	–	27	4.12	–	18	2.4
–	7	3.8	–	30	1.4	–	14	3.13	–	30	3.20	–	20	2.3
–	8	5.8	V	1	1.5	–	15	3.18	–	31	3.8	–	21	2.3
–	9	5.11	–	2	2.10	–	16	4.22	VIII	1	3.10	–	22	2.3
–	10	6.18	–	3	2.7	–	17	6.26	–	2	3.12	–	23	5.9
–	11	6.17	–	5	2.9	–	18	5.29	–	4	3.5	–	24	3.7
–	12	6.13	–	6	3.14	–	19	7.30	–	5	3.8	–	25	3.7
–	13	5.11	–	7	4.9	–	20	7.17	–	6	1.3	–	29	6.19
–	14	5.9	–	10	4.15	–	21	3.13	–	7	1.2	–	30	5.21
–	15	5.7	–	11	5.16	–	22	4.16	–	8	0.0	X	1	5.18
–	16	5.8	–	12	5.23	–	23	3.11	–	9	1.1	–	2	6.15
–	17	3.8	–	13	6.24	–	24	2.10	–	10	3.8	–	3	5.21
–	18	2.7	–	15	5.35	–	25	2.9	–	11	3.8	–	7	1.2
–	19	4.10	–	16	5.19	–	26	2.7	–	12	3.3	–	8	1.1
–	20	5.18	–	17	6.21	–	28	5.14	–	13	3.3	–	9	0.0
–	21	5.15	–	18	4.23	–	29	6.24	–	14	3.8	–	10	1.1
–	22	6.10	–	19	4.16	–	30	5.17	–	15	3.3	–	11	1.2
–	26	4.20	–	20	5.22	VII	2	4.9	–	16	2.3	–	12	1.2

1882		
X	15	2.2
–	16	3.10
–	19	5.23
–	20	4.27
–	21	3.19
–	22	4.16
–	24	4.16
–	25	3.12
–	26	2.11
–	27	3.8
–	31	3.10
XI	1	7.20
–	2	5.16
–	3	6.17
–	5	4.16
–	7	4.11
–	10	3.7
–	11	3.7
–	12	5.9
–	19	6.23
–	23	4.13
XII	3	1.2
–	6	2.7
–	13	2.3
–	15	2.3
–	19	3.7
–	20	3.6
–	25	3.4
–	30	2.2
–	31	3.5

1883		
I	6	5.13
–	18	4.18
–	19	4.17
–	20	4.14
–	21	4.12
–	22	5.10
–	23	5.6
–	24	2.2
–	26	1.1
–	27	1.1
–	28	1.1
–	29	2.2

1883		
II	3	3.5
–	5	3.7
–	6	5.11
–	7	7.18
–	8	9.14
–	15	5.23
–	18	3.5
–	21	1.2
–	22	1.2
–	23	0.0
–	24	0.0
–	25	0.0
–	26	1.3
–	27	1.3
–	28	1.3
III	1	1.1
–	2	1.1
–	3	1.1
–	5	0.0
–	6	0.0
–	7	0.0
–	8	0.0
–	9	0.0
–	10	0.0
–	11	1.3
–	12	1.3
–	13	2.4
–	16	3.9
–	18	5.19
–	23	5.12
–	24	5.11
–	29	3.6
–	31	4.5
IV	1	4.5
–	2	6.11
–	3	7.11
–	4	7.9
–	5	7.14
–	7	6.8
–	11	4.8
–	14	6.32
–	15	7.36
–	17	7.25
–	18	6.27
–	19	4.26
–	20	3.17

1883		
IV	21	3.21
–	22	5.16
–	25	6.10
–	26	3.6
–	27	5.10
–	29	3.4
–	30	3.4
V	3	0.0
–	4	1.1
–	7	2.4
–	8	2.4
–	10	3.3
–	11	3.3
–	12	4.6
–	13	4.6
–	14	4.9
–	15	3.8
–	16	2.6
–	17	3.8
–	18	3.7
–	19	4.8
–	21	2.2
–	22	0.0
–	23	0.0
–	24	0.0
–	25	0.0
–	26	0.0
–	27	0.0
–	28	0.0
–	29	0.0
–	30	0.0
–	31	0.0
VI	2	3.22
–	3	3.22
–	4	5.30
–	5	6.37
–	6	6.19
–	7	6.17
–	8	7.21
–	9	7.24
–	10	4.9
–	11	6.13
–	12	3.7
–	13	4.13
–	14	4.11
–	17	4.6

1883		
VI	20	4.25
–	21	4.32
–	22	6.19
–	23	6.27
–	24	7.29
–	25	6.25
–	26	4.26
–	27	3.24
–	28	3.27
–	29	5.33
–	30	5.20
VII	1	4.24
–	2	4.23
–	3	4.21
–	4	3.18
–	5	2.13
–	6	2.13
–	7	2.12
–	8	2.9
–	9	1.9
–	10	3.13
–	11	3.13
–	12	6.15
–	13	6.21
–	14	7.16
–	15	6.15
–	17	5.20
–	18	6.21
–	20	8.45
–	21	9.43
–	22	11.36
–	24	8.38
–	25	6.31
–	26	6.25
–	27	4.17
–	28	4.11
–	29	3.10
–	30	3.11
–	31	3.14
VIII	1	3.15
–	2	2.12
–	3	1.5
–	4	1.2
–	5	2.4
–	6	3.4
–	7	3.3

1883		
VIII	8	2.3
–	9	2.5
–	10	2.6
–	13	4.6
–	14	4.9
–	15	4.4
–	16	3.5
–	19	4.8
–	21	2.5
–	22	2.9
–	23	2.9
–	24	4.11
–	25	4.7
–	26	5.11
–	27	4.9
–	28	6.22
–	29	7.17
–	30	6.21
–	31	6.26
IX	1	6.19
–	2	6.23
–	3	6.19
–	4	6.17
–	5	6.15
–	6	5.15
–	8	5.13
–	9	4.11
–	10	4.8
–	11	6.24
–	12	6.14
–	13	6.20
–	14	5.21
–	17	5.16
–	18	5.14
–	19	3.14
–	20	2.8
–	21	1.7
–	24	0.0
–	25	0.0
–	26	1.1
–	27	1.1
–	30	1.1
X	1	1.1
–	4	2.6
–	6	3.6
–	7	5.8

1883			1883			1883			1883			1883		
X	8	7.17	X	21	2.11	XI	2	10.31	XI	29	2.12	XII	15	6.18
-	9	13.38	-	24	5.13	-	3	9.30	XII	5	0.0	-	19	8.19
-	12	11.31	-	26	5.25	-	4	9.36	-	7	2.7	-	20	9.23
-	13	8.26	-	29	5.13	-	6	7.25	-	8	2.8	-	23	7.24
-	14	9.30	-	30	5.12	-	10	6.11	-	9	3.6	-	29	4.13
-	17	7.22	-	31	7.24	-	14	7.22	-	13	5.16	-	31	6.18
-	19	2.20	XI	1	8.24	-	25	3.4	-	14	7.14			

Durch Vergleichung dieser Serien mit den Normalbestimmungen in Zürich wurden erhalten für

1882	Semester I	aus 110 Vergl. der Factor	$f = 1{,}33$
—	Semester II	89	1,15
1883	Semester I	95	1,29
—	Semester II	100	1,10

und es zeigt sich hieraus, dass die Beobachtungen von Herrn Janesch hinlänglich homogen sind, um zur Ergänzung der Zürcher-Reihe benutzt werden zu dürfen, und sie sind so auch bereits für 1883 in dieser Weise zur Verwendung gekommen. Immerhin sind einzelne etwas grosse Abweichungen ersichtlich, und da ich glauben muss, dass diese wenigstens zum Theil von der Uebertragung in ein Bild und der erst nachträglichen Benutzung dieses Bildes zur Erstellung der Zahlen herrühren, so habe ich Herrn Janesch ersucht, seine Abzählungen künftig direct an der Sonne zu machen.

495) Beobachtungen der Sonnenflecken in Madrid. (Fortsetzung zu 478.)

Dieselben wurden auch nach dem am 5. Juli 1882, nach langer und schwerer Krankheit erfolgten Tode des Herrn Director Aguilar, durch Hern Adjunkt Ventosa in der frühern Weise fortgeführt, und mir durch den neuen Director, Herrn Migh. Merino, zugesandt. Sie ergaben:

1883			1883			1883			1883			1883		
I	1	5.47	I	18	4.39	I	27	5.31	II	4	4.16	II	15	6.38
-	14	4.38	-	19	6.44	-	28	8.29	-	5	5.35	-	16	7.40
-	15	5.47	-	20	7.31	-	29	6.33	-	9	7.38	-	17	6.38
-	16	6.26	-	21	7.42	-	30	8.23	-	11	7.38	-	18	5.26
-	17	7.38	-	24	8.17	II	1	5.19	-	13	8.57	-	21	4.12

1883		1883		1883		1883		1883	
II 22	4.8	V 14	7.33	VII 16	9.74	VIII 30	7.76	X 25	6.93
– 23	1.1	– 15	5.25	– 17	9.98	IX 1	9.65	– 26	6.73
– 24	4.8	– 17	5.22	– 18	12.129	– 2	6.53	XI 2	15.79
– 25	4.10	– 18	5.15	– 19	12.120	– 3	8.67	– 4	10.107
– 26	2.14	– 19	6.24	– 21	11.107	– 4	9.24	– 5	10.77
– 28	5.25	– 20	5.20	– 22	9.155	– 5	8.59	– 6	9.93
III 1	3.11	– 26	2.4	– 23	9.111	– 6	7.41	– 8	8.36
– 2	2.10	– 27	1.1	– 24	11.147	– 7	6.40	– 9	8.47
– 3	2.6	– 28	2.7	– 25	9.138	– 8	7.28	– 10	8.52
– 5	0.0	– 29	2.11	– 26	7.110	– 9	9.45	– 11	10.64
– 6	1.2	– 30	4.8	– 27	6.83	– 10	7.38	– 12	8.59
– 7	5.8	– 31	3.15	– 28	6.53	– 11	5.73	– 13	6.79
– 8	4.14	VI 1	6.44	– 29	3.29	– 12	6.—	– 14	6.96
– 9	4.11	– 6	8.74	– 30	5.42	– 13	8.62	– 15	5.84
– 10	5.12	– 7	9.74	– 31	5.33	– 14	7.68	– 27	5.41
– 11	6.37	– 8	6.68	VIII 1	4.29	– 15	6.62	– 28	6.34
– 12	6.49	– 9	8.45	– 2	3.19	– 18	7.42	– 29	7.53
– 13	7.54	– 10	7.27	– 3	2.14	– 19	6.33	– 30	8.50
– 14	4.30	– 11	5.16	– 4	2.6	– 20	4.18	XII 1	8.38
– 15	8.20	– 12	6.35	– 5	2.5	– 21	5.20	– 2	5.20
– 16	6.25	– 13	4.23	– 6	2.6	– 22	6.23	– 3	5.10
– 19	5.26	– 14	4.24	– 7	5.13	– 23	3.23	– 4	4.8
– 21	6.50	– 15	5.25	– 8	5.27	– 24	5.28	– 5	3.9
– 26	6.32	– 18	5.27	– 9	5.36	– 25	4.8	– 7	3.21
– 27	5.24	– 19	7.41	– 10	5.26	– 26	3.9	– 9	6.39
– 28	6.27	– 21	6.90	– 11	7.43	– 27	4.13	– 10	6.72
– 29	6.31	– 22	6.85	– 12	6.43	– 28	6.14	– 11	5.48
– 30	7.32	– 23	5.59	– 13	6.33	– 29	6.22	– 12	6.107
IV 2	8.44	– 24	5.81	– 14	5.43	– 30	4.13	– 13	8.77
– 4	6.32	– 25	7.57	– 15	6.17	X 2	2.4	– 14	7.80
– 5	8.42	– 26	6.73	– 16	5.16	– 3	5.13	– 15	7.75
– 6	8.46	– 27	8.91	– 17	7.22	– 5	4.14	– 16	6.50
– 8	6.47	– 28	6.91	– 18	6.27	– 7	9.48	– 17	7.57
– 9	6.31	– 29	6.93	– 19	6.30	– 12	8.124	– 19	8.44
– 10	6.32	– 30	5.76	– 20	4.34	– 13	9.117	– 24	7.145
– 11	5.34	VII 3	4.38	– 21	5 39	– 14	8.105	– 26	8.162
– 12	5.45	– 4	3.23	– 22	4.48	– 15	7.106	– 27	6.128
V 4	6.11	– 5	3.26	– 24	7.34	– 18	5.56	– 28	8.105
– 5	5.16	– 6	3.28	– 25	8.32	– 19	3.45	– 29	9.102
– 10	4.15	– 7	3.40	– 26	4.42	– 20	7.86	– 30	7.64
– 11	4.24	– 8	2.21	– 27	5.63	– 22	5.41		
– 12	5.19	– 9	2.22	– 28	5.71	– 23	6.50		
– 13	6.19	– 11	5.58	– 29	6.77	– 24	5.61		

496) Aus einer Mittheilung von Herrn Prof. Fearnley, datirt: Christiania den 9. Februar 1884. (Forts. zu 479.)

In üblicher Form stelle ich hier das Resultat unserer magnetischen Declinationsbeobachtungen aus dem letzten Jahr zusammen:

1883	Westliche Declination I	II	Variationen 2^h—21^h 1883	Zuwachs gegen 1882
Januar	13° 11′,01	13° 10′,16	3′,26	0′,47
Februar	10 ,84	10 ,07	4 ,92	—0 ,16
März	10 ,71	9 ,71	9 ,44	0 ,60
April	9 ,22	8 ,49	10 ,89	—1 ,47
Mai	9, 19	9 ,29	8 ,09	—3 ,01
Juni	9 ,19	8 ,98	9 ,50	0 ,48
Juli	9 ,14	8 ,77	10 ,12	2 ,09
August	7 ,74	6 ,48	9 ,61	0 ,61
September	7 ,72	5 ,89	8 ,05	—0 ,47
October	5 ,88	3 ,36	8 ,27	3 ,02
November	6 ,01	3 ,76	5 ,05	—0 ,43
December	5 ,46	4 ,73	2 ,56	0 ,48
Jahr	13° 8′,45	13° 7′,46	7′,49	0′,18

497) Beobachtungen der Sonnenflecken in Palermo durch Herrn Prof. Riccò. Aus den Memorie della Società degli Spettroscopisti Italiani und aus directer Mittheilung von Herrn Professor Riccò. (Fortsetzung zu 480.)

Es wurden folgende Zählungen erhalten:

1883			1883			1883			1883			1883		
I	1	9.36	I	14	4.14	I	28	6.79	II	8	7.60	II	22	3.24
–	2	8.49	–	15	5.40	–	29	6.70	–	9	7.43	–	23	1.4
–	4	6.82	–	16	6.29	–	30	7.30	–	10	6.34	–	24	2.16
–	5	5.65	–	17	5.62	–	31	6.11	–	11	7.30	–	25	3 19
–	6	6.128	–	20	4.26	II	1	6.15	–	13	6.43	–	26	2.20
–	7	4.62	–	22	8.67	–	2	8.56	–	15	5.46	–	27	2.41
–	8	2.54	–	23	7.28	–	3	6.30	–	16	6.46	–	28	4.30
–	10	4.16	–	24	7.15	–	4	2.24	–	17	3.25	III	1	3.21
–	11	5.33	–	25	7.27	–	5	3.35	–	18	4.26	–	2	2.19
–	12	3.16	–	26	5.37	–	6	4.13	–	19	4.13	–	5	0.0
–	13	2.—	–	27	6.39	–	7	7.41	–	20	3.13	–	6	1.1

1883			1883			1883			1883			1883		
III	7	3.5	V	4	5.11	VI	23	4.43	VIII	8	4.26	IX	26	2.5
–	8	4.24	–	5	2.5	–	24	3.39	–	9	5.32	–	27	2.15
–	9	4.13	–	6	2.14	–	25	5.44	–	10	4.20	–	28	3.10
–	10	5.16	–	7	4.17	–	26	5.47	–	11	4.22	–	29	4.17
–	13	6.64	–	9	5.28	–	27	6.56	–	12	6.39	–	30	2.9
–	14	5.63	–	10	6.17	–	28	4.43	–	13	5.39	X	1	2.5
–	15	5.32	–	11	7.27	–	29	4.36	–	14	5.29	–	2	2.2
–	17	4.58	–	12	4.14	–	30	4.56	–	15	4.24	–	5	4.12
–	18	5.70	–	13	4.6	VII	1	3.63	–	16	5.12	–	6	7.26
–	19	4.29	–	14	7.43	–	2	3.67	–	17	8.15	–	7	7.43
–	20	4.16	–	15	6.20	–	3	4.45	–	19	5.29	–	8	9.42
–	21	5.40	–	16	7.72	–	4	4.26	–	20	6.29	–	9	9.63
–	22	5.60	–	17	4.24	–	5	3.28	–	21	4.50	–	10	9.100
–	23	4.71	–	18	4.10	–	6	2.16	–	22	4.23	–	11	12.103
–	24	4.62	–	19	5.46	–	7	2.16	–	23	5.33	–	12	12.103
–	25	4.57	–	20	5.18	–	8	2.19	–	24	5.28	–	15	10.74
–	26	4.25	–	21	4.17	–	9	2.9	–	25	6.31	–	16	9.52
–	27	5.31	–	22	2.3	–	10	3.34	–	26	4.56	–	17	9.58
–	28	6.38	–	23	2.9	–	11	4.28	–	27	5.38	–	18	6.73
–	29	5.59	–	24	3.6	–	12	5.50	–	28	4.46	–	19	2.40
–	30	5.45	–	25	3.16	–	13	6.64	–	29	5.53	–	20	3.42
–	31	6.41	–	26	1.6	–	14	6.39	–	30	6.48	–	21	5.46
IV	2	7.93	–	27	0.0	–	15	8.37	–	31	6.56	–	22	5.46
–	5	5.45	–	28	0.0	–	16	8.101	IX	1	8.42	–	23	5.26
–	6	7.27	–	30	2.2	–	17	9.77	–	2	6.47	–	24	5.38
–	7	6.62	–	31	2.4	–	18	10.80	–	3	8.55	–	25	5.42
–	8	6.49	VI	1	2.24	–	19	10.105	–	4	8.25	–	26	5.39
–	10	5.37	–	2	4.52	–	20	10.81	–	5	6.28	–	27	7.55
–	11	6.33	–	3	6.47	–	21	8.62	–	6	5.31	–	28	9.48
–	12	5.41	–	4	6.51	–	22	8.72	–	7	4.18	–	29	10.80
–	13	6.53	–	5	6.80	–	23	8.70	–	8	6.25	–	30	11.66
–	15	6.97	–	6	7.55	–	24	10.92	–	9	6.23	–	31	9.59
–	16	8.96	–	8	7.92	–	25	9.114	–	10	5.22	XI	1	12.65
–	17	6.90	–	9	7.61	–	26	6.63	–	11	5.35	–	2	12.57
–	21	7.74	–	10	6.29	–	27	6.51	–	12	6.26	–	5	12.57
–	22	8.39	–	11	5.23	–	28	5.38	–	15	5.68	–	6	9.62
–	23	10.36	–	12	4.12	–	29	3.30	–	16	6.48	–	7	7.42
–	24	11.24	–	13	5.37	–	30	5.36	–	17	5.28	–	8	8.28
–	25	8.60	–	14	3.13	–	31	5.34	–	18	6.24	–	9	8.44
–	26	6.27	–	16	5.25	VIII	1	4.27	–	19	4.27	–	10	8.29
–	27	7.20	–	17	7.34	–	2	2.4	–	20	3.14	–	11	11.48
–	28	7.16	–	18	6.44	–	3	2.13	–	21	2.5	–	12	8.39
–	29	7.38	–	19	6.46	–	4	2.2	–	22	2.5	–	13	9.64
–	30	7.43	–	20	4.57	–	5	2.3	–	23	3.12	–	14	10.79
V	1	5.53	–	21	4.73	–	6	2.5	–	24	4.17	–	15	9.66
–	3	5.25	–	22	4.67	–	7	5.15	–	25	3.15	–	16	9.62

1883			1883			1883			1883			1883		
XI	17	11.56	XI	24	8.52	XII	2	6.28	XII	11	8.45	XII	23	8.56
–	19	10.49	–	25	9.37	–	3	4.24	–	14	9.101	–	24	10.101
–	20	8.59	–	26	9.29	–	4	3.3	–	15	9.90	–	25	9.93
–	21	9.78	–	27	7.51	–	6	2.14	–	17	9.61	–	29	8.79
–	22	9.61	–	28	6.30	–	8	6.29	–	20	12.45	–	31	9.42
–	23	8.50	–	29	8.47	–	10	7.50	–	22	10.110			

498) Beobachtungen der magnetischen Declinations-Variationen zu Montsouris bei Paris im Jahre 1883. (Fortsetzung zu 477).

Herr Marié Davy hat mir, auf meine Bitte hin, folgende „Ecarts de la moyenne diurne mensuelle“ mitgetheilt:

1883	21^h	0^h	3^h	6^h	Variationen 1883	Variationen Zunahme gegen 1882
Janvier	—1′,0	4′,2	2′,8	1′,0	5′,2	1′,2
Février	—1,9	3,5	3,9	—0,5	5,8	—0,3
Mars	—3,5	4,4	4,7	—1,3	8,2	—1,0
Avril	—5,2	5,5	5,4	—0,2	10,7	—0,1
Mai	—2,2	6,3	5,1	0,9	8,5	—3,0
Juin	—3,5	5,4	5,9	0,9	9,4	—2,1
Juillet	—4,0	5,0	6,1	0,6	10,1	—0,6
Août	—3,8	5,5	5,4	0,8	9,3	—1,9
Septembre	—5,7	5,3	4,5	—0,7	11,0	1,0
Octobre	—5,3	4,5	3,6	—0,7	9,8	3,0
Novembre	—3,3	4,3	3,0	—0,9	7,6	1,2
Décembre	—1,1	2,7	1,5	—0,1	3,8	0,1
				Moyenne	8′,28	—0′,21

welchen ich noch zwei Variations-Columnen beigefügt habe, deren Erste die Differenz zwischen Maximum und Minimum gibt, während die Zweite ihre Zunahme seit 1882 enthält.

499) Beobachtungen der Sonnenflecken in Moncalieri. Aus dem Bolletino mensuale pubblicato per cura dell' Osser-

vatorio centrale del real collegio Carlo Alberto in Moncalieri und aus schriftlichen Mittheilungen von Herrn P. Denza. (Fortsetzung zu 481.)

Es wurden folgende Zählungen erhalten:

1883			1883			1883			1883			1883		
I	3	5.27	III	15	4.23	V	24	0.0	VIII	2	2.4	X	8	5.21
–	4	5.27	–	16	5.17	VI	1	2.13	–	5	2.7	–	9	6.38
–	5	5.20	–	18	3.13	–	3	4.27	–	6	2.7	–	14	5.49
–	17	3.19	–	27	3.13	–	4	4.28	–	7	1.3	–	15	5.48
–	20	3.12	–	29	2.12	–	9	4.15	–	8	1.5	–	16	6.55
–	21	4.14	–	30	4.—	–	10	4.16	–	11	3.8	–	18	6.49
–	22	5.19	IV	1	5.15	–	13	2.13	–	12	2.11	–	23	4.13
–	23	5.10	–	3	5.13	–	16	2.10	–	16	3.6	–	24	5.16
–	24	4.9	–	4	5.17	–	19	3.26	–	17	3.6	–	25	5.26
–	26	2.8	–	5	5.19	–	20	3.32	–	18	3.9	–	26	5.31
–	27	2.9	–	6	5.20	–	23	4.25	–	19	3.11	–	27	4.31
–	28	3.11	–	7	5.17	–	24	3.29	–	21	2.12	–	28	4.31
II	2	5.14	–	8	5.24	–	27	3.30	–	22	2.11	XI	5	8.24
–	3	5.12	–	9	4.17	–	28	3.34	–	23	3.7	–	7	6.19
–	5	2.10	–	10	4.11	–	29	4.41	–	28	4.37	–	9	5.19
–	15	4.21	–	12	3.18	VII	1	3.43	–	29	4.18	–	11	3.24
–	17	3.16	–	13	3.27	–	2	3.30	–	30	4.21	–	12	4.20
–	20	2.8	–	15	3.38	–	3	3.26	IX	3	7.25	–	13	5.24
–	21	2.7	–	16	5.56	–	6	2.16	–	4	7.29	–	14	5.37
–	22	2.6	–	17	5.48	–	7	2.10	–	13	4.24	–	15	3.31
–	23	1.1	–	18	2.—	–	8	1.9	–	14	4.15	–	19	6.41
–	25	1.1	–	25	6.21	–	9	2.15	–	15	4.15	–	20	7.51
–	26	1.4	–	29	1.—	–	13	6.31	–	18	4.20	–	21	7.54
–	27	1.5	V	3	0.0	–	15	6.24	–	19	4.17	–	22	6.44
–	28	2.8	–	11	3.9	–	16	6.27	–	20	1.7	–	24	4.37
III	1	2.6	–	12	3.10	–	17	8.36	–	23	1.6	–	25	8.45
–	2	2.8	–	13	3.8	–	18	6.36	–	26	1.6	XII	4	1.2
–	3	2.8	–	15	4.10	–	22	8.50	–	27	2.7	–	5	0.0
–	4	0.0	–	17	3.13	–	25	5.34	–	29	1.4	–	7	3.6
–	11	3.13	–	18	3.12	–	26	5.36	–	30	1.4	–	8	4.9
–	12	5.16	–	20	2.7	–	28	3.15	X	1	1.5	–	19	7.26
–	13	5.20	–	22	0.0	–	29	3.10	–	2	2.4			
–	14	4.17	–	23	0.0	–	30	3.14	–	5	5.24			

500) Magnetische Variationsbestimmungen in Wien. Aus dem Anzeiger der k. k. Academie ausgezogen. (Fortsetzung zu 487.)

Auf der Hohen Warte bei Wien wurden folgende mittlere monatliche Stände der Declinationsnadel über 9° erhalten:

1883	7 h	2 h	9 h	Variationen 1883	Zuwachs
I	44′,80	47′,82	43′,91	3′,47	0′,27
II	44 ,11	48 ,40	43 ,89	4 ,40	—0 ,30
III	43 ,80	50 ,45	43 ,39	6 ,85	—0 ,13
IV	39 ,12	49 ,22	41 ,79	10 ,10	0 ,77
V	37 ,77	47 ,58	41 ,20	9 ,81	—1 ,68
VI	36 ,50	47 ,69	41 ,07	11 ,19	1 ,27
VII	35 ,73	47 ,61	40 ,11	11 ,88	2 ,48
VIII	36 ,57	46 ,14	39 ,79	9 ,57	0 ,33
IX	37 ,65	46 ,26	39 ,24	8 ,61	0 ,02
X	37 ,00	44 ,57	37 ,40	7 ,57	1,10
XI	37 ,21	41 ,55	36 ,62	4 ,64	—0 ,13
XII	38 ,03	40 ,53	37 ,30	2 ,87	—0 ,08
Mittel		9° 42′,0		7′,58	0′,33

Die in der ersten Variations-Columne enthaltenen Werthe sind von mir nach der Formel

$$v = 2^h - \frac{7^h + \text{Min.}}{2}$$

berechnet, — die in der zweiten geben die Zunahme gegen die entsprechenden Werthe von 1882.

[R. Wolf.]

Notizen.

Aus einem Briefe von Jul. Schmidt. — Der 1884 II 8 in Athen ganz unerwartet erfolgte Hinschied des Directors der dortigen Sternwarte, des 1826 X 26 zu Eutin geborenen Julius Schmidt, ist als ein schwerer Verlust für die inductiven Wissenschaften zu bezeichnen, der mir persönlich noch um so näher ging, als ich mit dem Seligen bei 40 Jahre in wissenschaftlichem Verkehre stand, und noch in den ersten Tagen des Jahres eine seiner regelmässigen und mir fast unentbehrlichen Mittheilungen über die Fleckenstände der Sonne erhalten hatte. Ich überlasse es einer berufenern Feder das Andenken des verdienten Forschers gebührend zu feiern, und will mir hier nur erlauben, als Beitrag zur Kenntniss des Verstorbenen einige Auszüge aus einem Briefe folgen zu lassen, welchen derselbe zur Zeit aus Bonn an einen etwas jüngern, kurz nach ihm ebenfalls verstorbenen Freund, Friedrich Henzi aus Bern*), nach Berlin schrieb.

„Recht sehr danke ich dir“, schrieb Schmidt 1850 XI 24 an Henzi, „für deinen mir besonders angenehmen Brief vom 27. October aus Berlin. Zu jener Zeit war ich soeben erst von meiner mehr als 7 Wochen langen Reise nach Bonn zurückgekehrt, — hatte einige Anstrengung nöthig um nach einem sehr bewegten, inhaltsreichen Leben in Hamburg und Holstein mich gehörig wieder zu sammeln, und mich an meine täglichen, der Wissenschaft und den Angelegenheiten der Sternwarte gewidmeten Geschäfte zu gewöhnen. Das ist nun so ziemlich geschehen, obgleich freilich gegen 4 Wochen darüber verstrichen sind. Du weisst aber selbst, dass die mehr oder weniger provisorischen Zustände des Menschen während einer längern Reise sehr geeignet sind, um Einiges von der gewohnten Lebensregel abweichen zu lassen, seien es nun neue Gegenstände der Wissenschaft, oder Beziehungen der Freundschaft, eines lange entbehrten Familienlebens gewesen, die mit unerwarteter Macht uns von den ge-

*) Ich hoffe binnen Kurzem auf Henzi in meinen Notizen zur Kulturgeschichte der Schweiz zurückkommen zu können.

wohnten, seither betretenen Wegen abgelenkt haben. Ich habe auf meiner Reise vielfach Gelegenheit gehabt über die eigenthümlichen Veränderungen der Gemüthsstimmung, wenn man die Heimath wieder betritt, ähnlich wie du zu reflectiren. In den Jahren der reiferen Entwicklung spielt das Heimathsgefühl nicht mehr dieselbe Rolle wie in den Zeiten der frühern Jugend; was damals den Horizont unserer Wünsche und Hoffnungen unbestimmt bezeichnete oder verhüllte, ist schon jetzt theilweis oder ganz erreicht, ja weit überschritten. Nach mehrmals wiederholter Rückkehr in das Vaterhaus ist man schon zu vertraut mit allem wieder geworden, was einst unsere Kindheit umgab; zurückkehrend wissen wir im Voraus was wir finden und wieder sehen werden; scheidend, zweifeln wir weniger als früher daran, dass es späterhin ebenso sein werde. Als ich am 2. Sept. Hamburg wiedersah, von welcher Stadt ich, wie du weisst, so sehr viel halte, berührte mich ihr Anblick gar nicht, als ich die hohen Thürme hinter den Dampfnebeln des grossen Stromes, am Horizonte aufsteigen sah: Es war nur ein leises Gefühl der Genugthuung nach langer, angreifender Eisenbahnfahrt vorhanden. War auch das Wiedersehn dort schön, und der Abschied (der vorhergegangenen Ereignisse und Erlebnisse wegen) schwer, so wurde doch das Gefühl ganz anders tangirt als in früheren Zeiten. Aber das hat, wie du völlig richtig bemerkst, seinen Grund in der Vernunft, die den unmittelbaren Regungen des Gefühls bestimmte Grenzen setzt, die bewirkt, dass wir dieser Herr werden, und Gesinnungen zu Handlungen umgestalten lernen. Dabei geht das Gefühl selbst nicht verloren, wenn das Bewusstsein von ihm, und das Bedürfniss nach ihm nicht verschwindet, — sei es durch einen zu speculativen Standpunkt, oder durch Schicksale, die, ohne unser Verschulden, uns von der Umgebung bereitet werden. Es ist mir nicht wenig interessant gewesen, deine Ansichten über diesen Gegenstand zu vernehmen*); ich wurde dadurch an die eigenen Re-

---

*) Henzi war kurz zuvor, nach mehrjährigem Aufenthalte in Bonn, auf Besuch in Bern gewesen, und von da über München und Wien nach Berlin gereist, von wo er in seinem ersten Briefe an Schmidt sich über die betreffenden Erlebnisse ausgelassen hatte.

flexionen, sowie an die mannigfaltigen Beispiele der vergangenen Monate erinnert, welche mir häufig schweren Kampf des Gefühles mit der Vernunft bereitet haben. Du kennst ja ziemlich meine Hamburger Verhältnisse, und kannst dir ungefähr construiren, auf welche Beziehungen ich hauptsächlich hindeuten will. — Die Beschreibung deiner Reise habe ich mit vielem Vergnügen gelesen. Du hast mir ebenso viel anziehende Schilderungen von den Schönheiten einzelner Naturscenen mitgetheilt, als auch curiose Situationen, die mich lebhaft an das erinnern mussten, was man „Pech" nennt. Durch die gehörige Vereinigung jener an sich freilich sehr verschiedenartigen Mittheilungen hat dein Brief grossen Reiz für mich gehabt, so dass ich ihn mehrfach gelesen, ja einzelnen vertrauten Freunden einige Stellen daraus erzählt habe. Die Beschreibung des magern Pferdes, dessen Hüftknochen zum Aufhängen des Hutes dienen, ist ganz unübertrefflich; was liesse sich darüber für eine Carricatur zeichnen? Ich musste gleich an die in den fliegenden Blättern gezeichnete Postfahrt von Eisele und Beisele denken. — Während meiner Reise hielt ich mich die längste Zeit im Hause von Bartels bei Hamburg auf, wo ich von 1842 bis 1845 meine frühern astronomischen Beobachtungen angestellt hatte. Ich besuchte mehrfach Schumacher, Petersen, Rümker, und zuletzt noch den ehemaligen russischen Gesandten, den Minister v. Struve, der im Sommer bei mir in Bonn auf der Sternwarte gewesen war. Am 24. Sept. reiste ich mit Joh. Bartels über Kiel in die Probstei, besuchte Meilen weit die Nordküste Holsteins, genoss das Meer in allen seinen herrlichen wechselreichen Bildern, und kam nach Eutin, nachdem ich mich vorher noch auf dem Hessenstein und in Blekendorf aufgehalten hatte. Nach 4 Tagen Aufenthalts in meiner Heimath, fuhr ich wieder an die Ostküste Holsteins, und wanderte dem Meere entlang nach Travemünde, wo ich das Leuchten des Seewassers, und an der Insel Femarn die Fata morgana beobachtete. Ich reiste dann von Travemünde über Lübeck, Ratzeburg, etc. (Oct. 1 und 2) nach Hamburg zurück. Am 22. Oct. war ich wieder in Bonn. — Gleich nach meiner Rückkehr übergab mir Argelander den Meridiankreis; was das für mich sagen will, kennst du. Mehr und mehr muss ich meine Privatarbeiten beschränken, was um

so schwieriger wird, je mehr die Interessen für andere Richtungen in den Naturwissenschaften bei mir sich auszubilden anfangen. Was soll nicht alles ausgeführt werden! Ich arbeite an der akademischen Orioncharte, am Meridiankreise, gelegentlich am 5 f. Refractor. Ich beobachte und berechne Meteore, und soll ein Memoire über den Gegenstand herausgeben. Ich arbeite über Erhebungscrater auf der Erde und auf dem Monde, gebe dem Conservator Dickert am Museum Material, um eine Hemisphäre des Mondes von 18 Fuss Durchmesser plastisch darzustellen, beschäftige mich mit Höhenbestimmungen vermittelst des Siedepunktes, berechne unsere Messungen im Siebengebirge, und soll ausserdem dafür sorgen, dass 72000 Beobachtungen über veränderliche Sterne zum Drucke eingerichtet werden! Wie ist da durchzukommen!? — *οἱ μοῖ* —."

[R. Wolf.]

Auszug aus den Sitzungsprotokollen.

Hauptversammlung vom 19. Mai 1884.

1. Der Quästor, Herr Escher-Hess, legt die Rechnung für das Jahr 1883 vor, welches folgendes Ergebniss zeigt:

Einnahmen:	Fr. Cts.	Ausgaben:	Fr. Cts.
Vermögensbestand Ende 1882	77,892. 96	Bücher	4,275. 55
Zinse	3,761. —	Buchbinderarbeit	708. 80
Marchzinse	226. 20	Neujahrsblatt	544. 57
Eintrittsgelder	620. —	Vierteljahrsschrift	2,265. 10
Jahresbeiträge	2,700. —	Beitrag an die Säntisstation	300. —
Neujahrsblatt	371. 60	Miethe, Heizung und Beleuchtung	185. 90
Vierteljahrsschrift	162. 91	Besoldungen	800. —
Beiträge von Behörden und Gesellschaften	1,220. —	Verwaltung	428. 17
Allerlei	152. 20	Allerlei	16. —
	87,646. 87		9,524. 09

Es bleibt somit als Gesellschaftsvermögen auf Anfang 1884 Fr. 77,522. 78, gegenüber dem Vermögensstand von Anfang 1883, somit ein Rückschlag von Fr. 370. 18.

Auf Antrag des Comités wird die Rechnung unter bester Verdankung gegen den Quästor genehmigt.

2. Der Secretär erstattet folgenden Bericht über die Thätigkeit der Gesellschaft seit der Hauptversammlung vom 28. Mai 1883:

In 10 Sitzungen, welche die Gesellschaft hielt, wurden 10 Vorträge gehalten und 9 kleinere Mittheilungen gemacht:

Herr Dr. Imhof spricht über die pelagische Fauna unserer Seen und über das Thierleben unter der Eisdecke unserer hochalpinen Seen.

Herr Director Billwiller hält einen Vortrag über die Theorie der Berg- und Thalwinde und bespricht die Dämmerungserscheinungen seit Ende November 1883.

Herr Prof. Heim spricht über die Steinkohlenbohrungen bei Zeinigen und macht einige geologische Vorweisungen.

Herr Prof. Schär spricht über den indischen Hanf und über Strychnos-Droguen.

Herr Dr. Keller macht Mittheilungen über die Chermes und hält einen Vortrag über „thierische Symbiose“.

Herr Prof. Fiedler hält einen Vortrag über zwei Steiner'sche Abhandlungen und macht verschiedene geometrische Mittheilungen.

Herr Dr. Asper macht einige zoologische Demonstrationen.

Herr Prof. Mayer-Eymar spricht über die Thracia-Arten der Molasse und über die Filiation der Belemnites acuti.

Herr Prof. Bühler hält einen Vortrag über forstliche Untersuchungsmethoden.

Herr Prof. Hermann spricht über neuere Untersuchungen über thierische Electricität.

Herr Dr. Rudio giebt eine kurze historische Uebersicht der Analysis von Cartesius bis zum Tode Eulers.

Es wurden in die Gesellschaft neu aufgenommen 30 ordentliche Mitglieder und 4 Ehrenmitglieder ernannt. Ihren Austritt nahmen 3 Mitglieder.

Von den Ehrenmitgliedern starb Dr. Franz Müller in Altdorf.

Die Gesellschaft zählt gegenwärtig 185 ordentliche, 23 Ehren- und 11 correspondirende Mitglieder. Von den ordentlichen Mitgliedern wohnen 25 ausserhalb der Schweiz.

3. Der Bericht des Bibliothekars, Dr. Ott, lautet wie folgt:

Im verflossenen Jahre wurde für Bücheranschaffungen ausgegeben die Summe von Fr. 4762. 25. Werden hievon die Rabatte im Betrage von Fr. 256. 85 abgezogen, so bleibt als eigentliche Ausgabe für Bücher Fr. 4505. 40. Davon sind auf Neuanschaffungen Fr. 954. 25, das übrige auf Fortsetzungen verwendet worden. In Hinsicht der Neuanschaffungen kann ich auf die vorgelegte Rechnung verweisen. Der Schriftenaustausch hat sich im abgelaufenen Jahre um die Zahl von 4 vermehrt, so dass er jetzt die Zahl von 233 beträgt. Unter den Geschenken ist in erster Linie die Zuwendung einer Anzahl werthvoller Werke, meist physikalischen Inhalts, sowie einer grossen Zahl kleiner Schriften, Separatabdrücke, Dissertationen (etwa 700) von Seiten des Hrn. Prof. Mousson mit besonderm Danke zu erwähnen. Ferner sind Geschenke eingegangen von folgenden Donatoren:

Eidgenöss. Baudepartement.
„ Postdepartement.
Schweiz. geodät. Commission.
„ geolog. Commission.
Central-Comité der schweiz. Landesausstellung.
Allgem. schweiz. naturforsch. Gesellschaft.
Stadtbibliothek in Zürich.
Fries'scher Fond.
Medicin. Facultät der Universität Würzburg.
Schlesisch-botanischer Verein.
Société zoologique de France.
Société batave de philos. expérimentale de Rotterdam.
Comité international des poids et mesures.
K. Bayr. Akademie der Wissenschaften.
Wyoming historical and geological society.
Holländ. Colonialregierung in Sumatra.
Herren Prof. Kölliker in Würzburg, Blumentritt in Leitmeritz, Konkoly in O'Gyalla, Malmgren in Helsingfors, Pavesi in Pavia, Burmeister in Buenos-Ayres, Studer in Bern, Heim und Wolf in Zürich, Dr. O. Lehmann in Halle, Jäggi, Heusler, James Croll in Perth, Cornaz, Nägeli in Rheinau, ferner von den Herren Tischner, Guyol, Zehnder, Hrn. Bergrath

Stockar sel. Erben, Hrn. J. M. Ziegler sel. Erben, Frau Director Sailer.

Allen diesen Donatoren drücken wir im Namen der Gesellschaft den verbindlichsten Dank aus.

Die Benützung der Bibliothek ist in steter erfreulicher Zunahme begriffen. Im Fernern ist zu erwähnen, dass der Druck des Cataloges nunmehr begonnen hat und im Laufe dieses Jahres vollendet sein wird.

4. Auf den Vorschlag des Comités werden zu Comitémitgliedern ernannt: die Herren Prof. Bühler, Prof. Ritter, Dr. C. Keller, Meyer-von Orelli und Escher-Kündig.

Ebenfalls auf Antrag des Comités wird zum Ehrenmitglied der Gesellschaft ernannt: Herr Prof. L. Soret in Genf, Präsident des Centralcomités der schweiz. naturforsch. Gesellschaft.

5. Auf Antrag des Herrn Prof. Hermann wird beschlossen, versuchsweise im Winter alle 8 Tage Sitzungen abzuhalten, im Sommer alle 4 Wochen wie bisher.

6. Auf den vom Comité unterstützten Antrag des Herrn Billwiller wird beschlossen, die Vierteljahrsschrift künftig wieder unentgeldlich an die Mitglieder abzugeben und frühere Jahrgänge an dieselben zum Preise von 50 Cts. zu erlassen.

7. Herr Prof. Baltzer erklärt seinen Austritt aus der Gesellschaft in Folge Abreise.

8. Herr Dr. G. Haller meldet sich als Candidat zum Wiedereintritt in die Gesellschaft.

9. Zum Präsidenten der Gesellschaft für die nächsten zwei Jahre wird Herr Prof. Hermann, zum Vicepräsidenten Herr Prof. Fiedler gewählt.

10. Herr Prof. Bühler theilt die Ergebnisse einer 55jährigen Hagelstatistik mit:

In Württemberg wird dem Besitzer eines durch Hagel beschädigten Grundstückes Steuernachlass gewährt. Diese Begünstigung ist seit 1828 eingeführt und hat bis 1882, also während 55 Jahren, zu regelmässigen Aufzeichnungen der in jeder der 1911 Gemeinden des Landes eingetretenen Hagelfälle Veranlassung gegeben. Ihre Zahl schwankt in einzelnen Jahren bedeutend: 1852 zählte man 26, 1879 nur 4 Hagelfälle. Die Zahl der in einem Jahr vom Hagel betroffenen Gemeinden betrug

1879: 34; 1872: 212. Von den Hageltagen fallen 1 % in die Monate Februar und April, 12 % in den Mai, 31 in den Juni, 35 in den Juli, 18 in den August, 3 in den September. Die am meisten dem Hagel ausgesetzten Bezirke sind die Oberämter Urach, Münsingen, Ulm, die am wenigsten bedrohten sind die nördlich der Linie Neuenburg-Stuttgart-Ellwangen gelegenen Bezirke, mit Ausnahme des Oberamtes Marbach.

Eine endgiltige Entscheidung über den Einfluss der orographischen Gestaltung des Landes auf die Hagelhäufigkeit lässt sich noch nicht geben. Eine Anzahl von Sätzen, die über den Zug der Hagelwetter auf Grund anderweitiger Beobachtungen, über Einfluss von Thälern, Gewässern, Waldungen etc. aufgestellt wurden, finden in Württemberg keine Bestätigung.

11. Herr Dr. Imhof spricht über die mikroskopischen Bewohner der Limmat.

Sitzung vom 16. Juni 1884.

1. Herr Bibliothekar Dr. Ott legt folgendes Verzeichniss der im II. Quartal eingegangenen Schriften vor:

A. Geschenke.

Von Hrn. Prof. R. Wolf:

Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft Zürich, XXVIII. 4 und XXIX. 1.

Astronomische Mittheilungen, No. 61.

Histoire des sciences mathémat. et phys. par Max. Marie. T. 2. 8°. Paris 1883.

Vom eidgenöss. Bauinspectorat:

Hydrometrische Beobachtungen. Juli — December 1883. Fol. Reuss-, Limmat-, Tessin-, Rhein-a. b., Aare-a. b. und Rhone-Gebiet.

Vom Fries'schen Fond:

Topographischer Atlas der Schweiz. Lief. 24. Blätter No. 1. 2. 12. 24. 25. 27. 44. 48. 53. 55. 278 und 310.

Vom Hrn. Verfasser:

Tribolet, M. de, Cours de minéralogie générale et appliquée. 8°. Neuchâtel 1882.

Tribolet, M. de, Ischia et Java en 1883. 8°. Neuchâtel 1884.
— La géologie etc. 8°. Ib. 1883
— Note sur la présence du terrain crétacé moyen et sup. à Cuiseaux. 8°. Ib. 1881.
— L'éboulement d'Elm. 8°. Ib. 1882.
— Philippe de Rougemont. 1850—81. 8°. Ib. 1881.
— Notes géolog. et paléont. sur le Jura Neuchâtelois. 8°. Ib. 1883.

Von Hrn. Prof. Fick in Würzburg:

Fick, A., Arbeiten aus dem physiolog. Laboratorium der Würzburger Hochschule. 8°. Würzburg 1873.
— Hypothese über die Entstehung des Blitzes. 8°. Eb. 1883.
— Ueber die Schwankungen des Blutdruckes in verschiedenen Abschnitten des Gefässsystemes. 8°. Eb. 1873.
— Zur verschiedenen Erregbarkeit functionell verschiedener Nervenmuskelpräparate. 8°. Bonn 1883.
— Eine Verbesserung des Blutwellenzeichners. 8°. Eb. 1883.
— Bemerkungen über Pepsinverdauung und das physiologische Verhalten ihrer Produkte.
— Experimentelle Beiträge zur Physiologie des Tastsinnes.
— Ueber den Ort der Reizung an schrägdurchströmten Nervenstrecken. 8°. Würzburg 1877.
— Ueber die Aenderung der Elasticität des Muskels während der Zuckung. 8°. Eb. 1871.
— Zur Periscopie des Auges. 8°. Bonn 1879.
— Beitrag zur Physiologie des Electrotonus.
— Die Welt als Vorstellung. 8°. Würzburg 1870.
— Ueber die Vorbildung des Arztes. 8°. Eb. 1878.
— Ueber den Kreislauf des Blutes. 8°. Berlin 1872.
— Versuch einer physikal. Deutung der kritischen Geschwindigkeit etc. 8°. Würzburg 1881.
— Ueber das Princip der Zerstreuung der Energie.
— Ueber die der Mechanik zu Grunde liegenden Anschauungen.
— Experimenteller Beitrag zur Lehre vom Blutdrucke. (Festschrift.) 4°. Leipzig 1882.
— Ein neuer Wellenzeichner. 4°. Eb. 1877.
Fick, L. und A. Fick, Gestaltung der Gelenkflächen.
Fick, A. und R. Böhm, Wirkung des Veratrins auf die Muskelfaser.

Fick, A. Eug. und E Weber, Anatom.-mech. Studie über die Schultermuskeln.

Badoud, Dr. Emil, Ueber den Einfluss des Hirns auf den Druck der Lungenarterie.

Goldstein, Dr. L., Zur Lehre von der Glycogenbildung in der Leber.

Jolly, Dr. Fried., Bericht über die Irrenabtheilung des Julius-Spitals zu Würzburg 1870/72.

Lockenberg, Ernst, Beitrag zur Lehre von den Athembewegungen.

Meyer, A. B., Beiträge zur Lehre der elektr. Nervenreizung. 8°. Zürich 1867.

Von Hrn. Director Forel im Burghölzli:

Lortet, Dr. L., Poissons et Reptiles du Lac de Tibériade. 4°. Lyon 1883.

Von der holländ. Colonialregierung in Sumatra:

Beschrijving van Sumatra's Westkust par Verbeek. 8°. Batavia 1883.

Von den Herren Verfassern:

Kölliker, A., Die embryonalen Keimblätter und die Gewebe. 4°. Würzburg 1883.

Imhof, Dr. O. E., Resultate meiner Studien über die pelagische Fauna kleinerer und grösserer Süsswasserbecken der Schweiz. 8°. Leipzig 1884.

Choffat, P., Notice nécrologique sur Carlos Ribeiro. 1883.

— De l'impossibilité de comprendre le Callovien de la Jurassique supérieure. 1884.

Geddes, Pat., A re-statement of the cell theory etc. 8°. Edinburgh 1883/84.

Schübeler, F. C., Vaextlivet i Norge etc. 4°. Christ. 1879.

(Anonym), Die Meteoriten-Kreisreihen. 8°. Landshut 1884.

Vom Museu Nacional de Rio de Janeiro:

Guia da exposiçao anthropologia Brazileira. 8°. Rio de Janeiro.

Vom Comité international des poids et mesures:

Procès-verbaux des séances de 1883.

Von der Tit. Museumsgesellschaft:

Jahresbericht, 50.

B. In Tausch gegen die Vierteljahrsschrift:

Annalen des physical. Central-Observatoriums in St. Petersburg von H. Wild. Jahrg. 1882. 2. Theil.

Publicationen des astrophysical. Observatoriums zu Herény in Ungarn. Heft 1. 4°. Herény 1884.

Leopoldina. Heft 20. No. 5. 6.

Atti della R. accademia dei Lincei. Vol. 8. No. 4—10.

Mémoires de la soc. d'émulation du Doubs. Série V. Vol. 7. 1882.

Zeitschrift für Naturwissenschaft. 4. Folge, 2. Band, Heft 6 und 3. Band, Heft 1.

Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft des Kantons Thurgau. Heft 6.

Memoirs of the r. astronom. society. Vol. 47. 1882/83.

Verhandlungen der zoolog.-botan. Gesellschaft in Wien mit Beiheft. 33. Band.

Finlands geologiska Undersökning. Beskrifning till Kartbladet. Serie A^a. No. 89. 90. Serie A^b. No. 7. 9. Serie C. No. 53. 56. 58—60.

— — Serie C. Afhandlingar och uppsatser. No. 54. 55 u. 57.

— — Serie B^b. No. 3 mit 5 Karten.

Uttgivet af den norske Gradmaalingskommission. Heft 2.

Rendiconti dello reale istituto Lombardo. Serie 2. Vol. 15.

Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft. Bd. 35. Heft 4.

Sitzungsberichte der Berliner Academie. Heft 1—17.

Bulletin mensuel de la soc. des sciences, agriculture et arts de la Basse-Alsace. Tome 18. No. 3—5.

Vierteljahrsschrift der astronomischen Gesellschaft in Leipzig. Jahrg. 18. Heft 4. Jahrg. 19. Heft 1.

Jahresbericht der „Pollichia“. 40—42.

Correspondenzblatt des Naturforscher-Vereins in Riga. 26. Bd.

Actes de la soc. Linnéenne de Bordeaux. Série IV. Tome 6.

Bulletin de la soc. imp. des naturalistes de Moscou. Tome 58. No. 3 per 1883.

Proceedings of the r. geograph. soc. per 1884. No. 4—6.

Nachrichten von der k. Ges. der Wissenschaften 1883. No. 1—13.

Boletim de la soc. de geographia de Lisboa. 4. Série. No. 4. 5.
Atti della soc. Toscana di scienze naturali. Vol. 6. Fasc. 1.
Verhandlungen der naturforsch. Gesellsch. in Basel sammt Anhang. 7. Band. 2. Heft.
Sitzungsberichte und Abhandlungen der wissenschaftl. Gesellschaft „Isis“. Juli—Dez. 1883.
Records of the geolog. survey of India. Vol. 17. Part. 1. 2.
Proceedings of the academy of natural sciences of Philadelphia. 1883. Part. 3.
Mémoires de la soc. des sciences de Bordeaux. 2. Série. Tome 5.
Bulletin de la soc. Fribourgeoise des sciences nat. pour 1881 jusqu'à 1883. Jahrg. 3 und 4.
Transactions of the entomolog. soc. of London per 1883. Part. 5. 1884 Part. 1.
R. University of Norway Christiania.
Reusch, H. H., Silurfossiler og Pressede Konglomerater. 4°. Christiania 1882.
Broegger, W. C., Die silurischen Etagen 2 und 3 im Christiania-Gebiet und auf Eker. 4°. Eb. 1882.
Sars, G. O., Carcinologiske Bidrag til Norges Fauna. 4°. Eb. 1879.
Enumeratio Insectorum Norwegicorum. Fasc. V. 8°. Eb. 1880.
Mittheilungen der k. k. geograph. Gesellschaft in Wien per 1883.
Notizblatt des Vereins für Erdkunde zu Darmstadt. 4. Folge. 4. Heft.
Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Jahrg. 1884. Band 34. No. 2.
Verhandlungen derselben. No. 4—8.
Bulletin de l'acad. impér. des sciences de St. Petersbourg. Tome 29. No. 2.
Riga'sche Industriezeitung. Jahrg. 10. No. 8.
Mittheilungen des naturwiss. Vereins von Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald. Jahrg. 15.
Proceedings of the zoolog. soc. of London. 1883. Part. 4 nebst Catalog.
Sitzungsberichte der naturforsch. Ges. in Leipzig. Jahrg. 10. 1883.
Verhandlungen der schweizer. naturforschenden Gesellschaft. 66. Jahresversammlung in Zürich 1883.

Jahresbericht, 68., der naturforsch. Ges. in Emden. 1882/83.
Mittheilungen des Vereins für Erdkunde in Leipzig. 1883.
Boletin de la acad. nacional d'Argentinia. Vol. 6. No. 1.
12 Annual report of the zoolog. society of Philadelphia.
Annales de la soc. d'agriculture de Lyon. 5. Série. Tome 5.
Mémoires de l'académie de Lyon. Vol. 26.
Bulletin de la soc. Belge de microscopie. Année 10. No. 6—8.
Jahresbericht des naturwiss. Vereins zu Elberfeld. Heft 6.
Mittheilungen des naturwiss. Vereins für Steiermark für 1883 sammt Beilage.
Oversigt over det. K. D. Videnskabernes Selskabs forhandlinger 1883 No. 3. 1884 No. 1.
Technische Blätter, red. von Czuber. 1884. Jahrg. 16. Heft 1.
Annales de l'observatoire royal de Bruxelles. Tome V. Fasc. 1.

C. Anschaffungen.

Gazzetta Chimica. Vol. 1—10. Vol. 14. No. 1. 2.
Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie von Fittica für 1882. Heft 2. 8°. Giessen 1884.
Astronom. Jahrbuch von Berlin pro 1886. 8°. Berlin 1884.
Husemann und Hilger, Die Pflanzenstoffe. 4. Lief. Berl. 1884.
Abhandlungen der schweiz. palaeontolog. Ges. Band 10. 4°. Basel 1883.
Annalen der Chemie von Liebig. Band 223. Heft 1—3.
Centralblatt, biologisches. Band 4. No. 1—7.
Acta mathematica. Band 3. No. 4. Band 4. No. 3.
Bulletin de la soc. géolog. de France. 3. Série. Vol. 9.
Abhandlungen, palaeontolog., von Dames und Kayser. Band 2. Heft 1.
Mémoires de l'acad. impériale de St. Petersbourg. Band 31. Heft 16. Band 32. Heft 1. 2.
Denkschriften der k. k. Academie der Wissenschaften mathemat.-naturwiss. Classe. Band 47.
Handbuch der Palaeontologie von Schenk und Zittel. 2. Band. 3. Lief. 8°. München 1884.
Journal de physique par Almeida. 2. série. T. 3. No. 3—5.
Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns u. des Orients von Mojsisovics u. Neumayr. Band 3. Heft 4. 4°. Wien 1884.

Wetterberichte der meteorolog. Centralanstalt Zürich. 5. März bis 14. Juni 1884.

Register zum 2. Band der palaeontolog. Mittheilungen von G. Böhm. 8⁰. Cassel 1884.

Zeitschrift, elektrotechnische. Jahrg. 5. Heft 3—5.

Jakobi, C. G. J., Supplementsband zu den gesammelten Werken von E. Lottner. 4⁰. Berlin 1884.

Baillon, H., Histoire des plantes. Tome 6. 7. 8⁰. Paris 1877/80.

Boissier, Ed., Flora orientalis. Tome 5. 8⁰. Genève 1884.

Jahresbericht, zoologischer, für 1882. 4. Abth. 8⁰. Leipz. 1884.

Oeuvres de Lagrange, publ. par J. A. Serret. Tome 10. 4⁰. Paris 1884.

Oeuvres de Laplace. Tome 6. 4⁰. Paris 1884.

2. Herr Dr. Haller wird als Mitglied in die Gesellschaft aufgenommen.

3. Als Candidaten zum Eintritt in die Gesellschaft melden sich die Herren Stadtchemiker Bertschinger, Apotheker Rosenmund und Apotheker Hauser.

4. Den Austritt aus der Gesellschaft erklärt Herr Dr. A. v. Planta.

5. Herr Prof. L. Soret verdankt seine Ernennung zum Ehrenmitglied der Gesellschaft.

6. Die American Association for the advancement of science ladet die Mitglieder unserer Gesellschaft zur Theilnahme an ihrer am 3. Sept. d. Js. beginnenden Jahresversammlung ein.

7. Herr Prof. Klebs berichtet über seine bacteriologischen Untersuchungen mit Bezug auf die gegenwärtige Typhus-epidemie in Zürich.

Der Vortragende referirte eingehend über die von ihm befolgten Methoden, um die krankheitserregenden Ursachen klarer zu legen, wobei naturgemäss die Frage des Typhusbacillus in den Vordergrund treten musste. Von der Bedeutung ausgehend, welche die Spaltpilze im Haushalte der Natur erlangen, erinnert er zunächst an die berühmten Versuche von Pasteur, welcher die Rolle der Spaltpilze bei Gährungserscheinungen nachwies. Die Erkenntniss, dass Spaltpilze in ursächlichem Zusammenhang mit Krankheitsprocessen stehen, vermochte sich

nur langsam Bahn zu brechen. Nachdem schon zu Anfang der Vierzigerjahre die Verbreitung der Epidemien auf pathogene Bacterien hingewiesen, wurden nach und nach Methoden in's Werk gesetzt, die gegenseitigen Beziehungen beider festzustellen. Um die Lebensbedingungen der Spaltpilze zu ermitteln, mussten sich die Pathologen und die Botaniker gegenseitig unterstützen und ergänzen. Was speciell die Typhuserkrankung anbetrifft, so stehen sich zur Zeit zwei erklärende Theorien gegenüber. Die von Buhl und Pettenkofer aufgestellte Bodentheorie, deren Bedeutung erklärlich ist und die eine grosse Popularität erlangte, kann der Vortragende nicht adoptiren, sondern ist Vertreter der Trinkwassertheorie, welche das krankmachende Agens in dem unserem Organismus zugeführten Trinkwasser erblickt. Die wichtigste Stütze derselben bietet Wien, vordem ein ständiger Typhusherd, seit Erstellung der Hochquellwasserleitung aber wenig mehr vom Typhus heimgesucht. Vorkommnisse an verschiedenen Orten, auch in der Schweiz, lassen die Typhuserkrankungen auf eine locale Verunreinigung des Trinkwassers zurückführen.

Vom Standpunkte der medizinischen Forschung aus erhält jedoch der Begriff „Verunreinigung" eine ganz bestimmte Fassung. Ein Trinkwasser kann dem blossen Auge stark verunreinigt erscheinen, ohne nachtheilig für den Organismus zu sein, ein scheinbar sehr reines Wasser übt auf den Organismus eine ungünstige Wirkung aus. Als Verunreinigung bezeichnet der Pathologe das Eindringen eines krankheitserregenden Spaltpilzes. Mit Koch nimmt Klebs als Ursache einer epidemischen Krankheit eine ganz specifische Bacterienform an, also auch für unsere Typhusepidemie. Die krankheitserregenden Bacterien gelangen entweder mit der Luft oder mit dem Wasser in den menschlichen Organismus. Auf unsere Typhusepidemie angewandt, scheint letzterer Weg der natürliche, weil der Anfang der Epidemie nur die tieferen Lagen von Zürich, nicht aber die höher gelegene Umgebung ergriff. So lautete auch die Volksmeinung. Die Bacterien müssen daher im Wasser gesucht werden. Eberth und Klebs haben nun gleichzeitig Typhusbacillen in den Darmdrüsen, in der Milz, in den Hirnhäuten u. s. w. bei Typhuskranken vorgefunden. Angenommen,

dass diese die Krankheitsursache darstellen, so lassen sie sich auch im Wasser vermuthen. Um sie in grösserer Menge zu erhalten, wandte Klebs bei unserem Leitungswasser ein Filtrirverfahren mit Glaswollpfröpfen an. Das angesammelte Filtrat enthielt eine Mischung verschiedener winziger Organismen und die Trennung derselben wurde mit Hülfe der von Koch eingeführten Methode der Reincultur auf Nährgelatine vorgenommen. Die Reinculturen der Spaltpilze wurden bis zur 7. Generation übergepflanzt. Klebs macht die Angabe, dass mit Hülfe dieser Methode ein Bacillus erhalten werde, den er für identisch mit dem Typhusbacillus hält. Auch die Untersuchung des Schlammes im Plattenreservoir lieferte ihm einen Bacillus in grösserer Menge. Die durchschnittliche Länge desselben wurde zu drei Mikromillimeter bestimmt. Anfänglich sind die Theilungsvorgänge rege und erst verhältnissmässig spät erfolgt Sporenbildung. Dieser Bacillus, auf Kaninchen und Ratten übergeimpft, bedingt gewisse Veränderungen in der Milz, doch gibt Klebs zu, dass das Thierexperiment zur Zeit noch nicht völlig beweiskräftig sei. Im Wasser scheint die Vermehrung des Bacillus eine langsame zu sein. Practisch wichtig erscheint die Frage, wo diese Bacterien eindringen. Ein localer Einbruch der Leitung scheint nicht Ursache desselben zu sein, das Eindringen musste demnach durch das Filter erfolgen. Wie das Typhusmaterial in's Wasser gelangte, lässt sich zur Zeit nicht mehr beantworten. Im Einzelnen führte der Vortragende viele sinnreiche Methoden vor, wie er sie zum Theil selbst sich für solche Untersuchungen ausdachte. Musste er auch zugeben, dass manche seiner Schlussfolgerungen noch einer erneuten Prüfung bedürfen, so glaubte er doch eine gründliche Desinfection der Leitung und der Reservoire befürworten zu sollen. Eine vergleichsweise Untersuchung des hiesigen Quellwassers mit Rücksicht auf Bacterien muss in hohem Masse wünschenswerth erscheinen, um in der Typhusfrage sichere Schlussfolgerungen zu ziehen, doch sind von Prof Klebs in dieser Richtung noch keine eingehenderen Untersuchungen vorgenommen worden. [R. Billwiller.]

Notizen zur schweiz. Kulturgeschichte. (Fortsetzung).

352) (Fortsetzung): Horner an Gautier.

1826 V 5. (Forts.) Le choix des tables pour nos calculs hypsométriques me parait assez indifférent. Toutes les tables ou méthodes publiées donneront des résultats peu différents entre eux pour des hauteurs si petites. Celles de Littrow ne me semblent pas être les plus commodes, parcequ'il faut chercher un Logarithme pour appliquer la correction pour la température de l'air. On pourrait construire à cet effet des tables très étendues pour toutes les dixièmes de ligne de la hauteur barométrique entre 25 et 28 pouces. J'en possède déjà pour tous les 0,002 de pouce entre 20 et 28½ pouces, basées sur la formule de Laplace; le coéfficient étant pris des pesées directes de l'air et du mercure éxécutées par Biot et Arago. Mais je pense qu'il faudrait refaire le tout. Je Vous en parlerai plus au long dans une prochaine lettre. Pour un calcul si ennuyeux et d'une application si fréquente, il faut se passer entièrement des parties proportionelles. — Mr. Oeri m'a remis une note, dans laquelle tous les frais de transports, tous les diners et frais de logis sont détaillés. Ils montent à 204 fr. de Suisse. Il faudra y ajouter outre la valeur des Baromètres muni d'un Thermomètre fixe (à 2½ Louis ou 40 fr. la pièce), une remunération à M. Oeri, pour tems et peine employées dans cette besogne, sur laquelle je demanderai encore l'avis de Mr. Trechsel ainsi que le Votre. — N'avez-Vous pas vû pendant Votre séjour en Angleterre un Télescope Newtonien de 15 pouces de diamètre et 25 pieds de foyer fait par John Ramage; il a été remis dernièrement à l'Observatoire de Greenwich. Les amplifications vont jusqu'à 1500 fois. M. Ramage travaille à présent à un télescope dont le miroir aura 21 pouces de diamètre et 54 pieds de foyer. — En parlant d'un Opticien distingué, je dois Vous dire un mot sur un soit-disant Opticien qui, à ce qu'on m'a dit, se trouve actuellement à Genève. C'est un juif, nommé *Bernhard*, qui prétend travailler tous ses verres lui-même, tandis qu'il est un ignorant parfait. Je ne le trouverais pas digne de parler de lui, si ce ne fut parcequ'il a gagné chez le tribunal de justice à Aarau un procès contre un autre juif et le brave M. *Esser* mécanicien, qui l'avaient taxé de charla-

tan, ce qui leur a couté fort cher. Mr. Trechsel et moi, nous avions fait de remontrances à ce tribunal en faveur de la bonne chose et de M. Esser, en prouvant par différents faits l'ignorance complète de cet homme, qui n'a jamais travaillé un verre. Mais ces Messieurs d'Aarau ont passé là-dessus, en refusant de faire soumettre ce fanfaron à un examen, parcequ'il portait le titre d'Opticien de la cour du Duc de Saxe-Meiningen.

1826 IX 15. J'apprends avec une satisfaction intime que tous Vos vœux sont accomplis. Le gout de Mad. Votre épouse pour les beautés de la nature et pour une simplicité de vie, variée et embellie par le sentiment et l'instruction, Vous promet une infinité de jouissances précieuses mais inconnues à beaucoup de personnes d'ailleurs bien élevées. Suivez les traces de la nature et Vous serez heureux! — Ce que Vous m'écrivez de Vos observations de latitude m'a tracassé beaucoup. Après avoir parcourû toutes les hypothèses que l'on peut former sur ces erreurs, j'ai dû m'arrêter à celle qui suppose une petite flexion de la lunette. L'influence de cette flexion va en sens contraire sur les deux branches du méridien, parceque les distances zénithales du coté Sud donnes des latitudes, celle du Nord des colatitudes. Mais il faut supposer ici que la flexion diminue les distances au Zénith, ce qui est bien admissible si le brut de la lunette, qui porte l'oculaire, est un peu plus long ou plus pesant que celui de l'objectiv, ou si la lunette n'est soutenue qu'aux deux bouts sans être appuyée dans son milieu, ou que le contrepoids fait trop. Pour s'assurer de cet effet désagréable de la pesanter, Vous savez qu'il y a trois méthodes: 1° L'observation sur l'horizon artificiel de mercure. 2° Le *Collimator* de *Kater* ou de *Bohnenberger;* 3° (méthode qui regarde l'artiste) d'arranger les choses en sorte que la boîte, qui porte l'oculaire, et celle qui contient l'Objectiv, ayant le même diamètre extérieur, de manière que l'on puisse les échanger ensemble aux deux bouts du tube, ce qui est l'idée de Mr. *Repsold.* Si le niveau de Votre instrument manquerait de délicatesse, il serait bon de le faire remplacer par un de ces niveaux de Repsold à Hambourg, qui sont remplis de Naphte au lieu d'Alcool. Soyez d'ailleurs bien sûr que je garderai consciencieusement le secret de Votre communication. — M. *Carlini*

m'a fait l'honneur de me faire part d'une nouvelle formule pour le calcul de la latitude par la Polaire, que je m'empresse de Vous transcrire ici; elle semble épuiser cette discussion: Soit φ la latitude, λ l'angle horaire, δ la distance de l'étoile au pole, h la distance au Zénith observée, l'on a, comme on sait[1])

$$\varphi = h + \delta\,.\,\mathrm{Co}\,\lambda - \frac{1}{2}\,\mathrm{Ct}\,h\,.\,\delta^2\,.\,\mathrm{Si}^2\,\lambda + \frac{1}{3}\,\delta^3\,\mathrm{Si}^2\,\lambda\,.\,\mathrm{Co}\,\lambda + \ldots.$$

Soit $\lambda + x$ un angle tel, que l'on ait

$$\varphi = h + \delta\,.\,\mathrm{Co}\,(\lambda + x)$$

l'on prouve sans difficulté

$$x = \frac{1}{2}\,\delta\,.\,\mathrm{Ct}\,\varphi\,.\,\mathrm{Si}\,\lambda + \left(\frac{1}{12} + \frac{3}{16}\,\mathrm{Ct}^2\,\varphi\right)\delta^1\,\mathrm{Si}\,2\lambda + \ldots.$$

Pour la latitude de Milan et en supposant, que la correction x soit appliquée immédiatement à l'angle horaire λ en tems sidéral, l'on a pour

$$\delta = 5800 \qquad x = 195'',5\,.\,\mathrm{Si}\,\lambda + 3''.0\,.\,\mathrm{Si}\,2\lambda$$
$$5700 \qquad 193{,}1\,.\,\mathrm{Si}\,\lambda + 2{,}9\,.\,\mathrm{Si}\,2\lambda$$

une table de peu d'étendue dont la valeur de x avec sa variation pour 10'' changement de δ; avec l'angle corrigé $\lambda + x$ réduit en degré, l'on trouve par la table des logarithmes la valeur de $\delta\,.\,\mathrm{Co}\,(\lambda + x)$. Si l'observation a été faite en multipliant l'angle A et que Z soit la moyenne entre les distances correspondantes aux angles horaires $\lambda + p'$, $\lambda + p''$, . . . en prenant pour λ la moyenne arithmétique entre ces angles et en posant

$$\Sigma = \frac{p'^2 + p''^2 + p'''^2 + \ldots}{m}$$

l'on a

$$\varphi = h + \delta\,.\,\mathrm{Co}\,(\lambda + x) - \frac{\partial^2\varphi}{\partial\lambda^2}\,.\,\Sigma$$

ou bien en négligeant les quantités de l'ordre $\delta^2\,.\,\Sigma$, Σ étant toujours une quantité très-petite, on aura

$$\varphi = h + \delta\,(1 - \Sigma)\,.\,\mathrm{Co}\,(\lambda + x).$$

Je passe à un objet, dont je Vous aurai parlé plutôt, si j'avais été en possession de tous les documents nécessaires.

---

[1]) Es ist diess die Littrow'sche Formel.

C'est le compte de M. Oeri pour nos baromètres et thermomètres. Vous le trouvez ci-joint dans tout son détail. Le premier article de 90 fr. de Suisse est la somme d'un compte détaillé qui renferme les dépens du Voyage de M. Oeri, que l'on ne trouvera pas excessif pour un voyage de 21 jours. Je Vous prie de tacher à la faire payer par MM. les banquiers de notre Société. Il y a deux baromètres de plus, celui au Lac de Constance et un autre à Bévers dans l'Engadin supérieur, une station très-haute élevée d'environ 1100 toises au dessûs de la mer. Tout cela a été fait avec le consentement de la Société lors de sa réunion à Coire cette année. Vous Vous souvenez peut-être que la Société avait ouvert à notre Comité météorologique un crédit de 800 fr. de Suisse. Cette somme étant épuisée l'assemblée à voté sur la proposition de Mr. Zschokke encore la moitié de cette somme soit 400 fr. pour être mise à la disposition du Comité. Vous ajouterez à la requète de fr. 822. 5 Btz. ce que nous devons à M. Gourdon. Ensuite il y aura encore à solder les dépens de Mr. Trechsel pour les tableaux lithographiés. Ce qui nous reste de cette somme pourrait être destiné à confectionner deux baromètres de voyage que l'on donnerait à des personnes capables de faire un bon et fréquent usage. — Je ne sais pas si Mr. Trechsel Vous a fait passer un petit mémoire, dans lequel je propose de composer des tables hypsométriques basées sur la formule de Mr. Littrow qui est aussi celle de M. Laplace. Si Vous pourrez consentir à mes propositions, je pense que nous commencerons nos calculs sans delai. L'on pourrait ramasser les observations de 5 en 5 jours, en prenant leur milieu, et calculer séparément les observations faites aux différentes époques de la journée. Je regrette que nos tableaux ne soient pas disposés de manière, à présenter dans la même colonne verticale les hauteurs observés à la même époque.

1826 X 10. La comparaison des baromètres est un objet si difficile qu'il faut plusieurs jours et plus d'un observateur pour s'assurer de la concordance parfaite de deux instrumens. Dernièrement le Prof. Bohnenberger à Tubingue dans un nouveau recueil de mémoires de physique publié par les savants du royaume de Würtemberg a prouvé que les baromètres à syphon,

que l'on croyait les plus exempts des défauts de capillarité, en sont aussi affectés, parce que la courbure de la surface du mercure n'est jamais la même dans les deux branches. Il ne trouve de sureté que dans un baromètre, dont le diamètre intérieur du tube dépasse 6 à 8 lignes, muni d'une cuvette proportionnée. Je pense de me faire construire un instrument de cette dimension. Comme nous allons obtenir de la part de Mr. Schumacher une copie de sa toise, qui sera faite et vérifiée par M. Repsold, nous pourrons être sûrs de notre mesure. — Les nouvelles que Vous me donnez sur l'état où se trouve M. de Zach, m'inquiètent beaucoup. J'avais entendu depuis quelques semaines que la persécution de Jésuites l'avait chassé de Gênes, et je craignais que la vengeance de quelques savans en France, qui d'après leur dévotion réligieuse l'on devrait soupçonner d'être de Cryptojésuites, avaient sû profiter de leurs liaisons pour lui lancer ce coup. Mais quelqu'incommode cela aurait été pour lui et pour la viéille Duchesse cela n'aurait pas été de conséquence. Il en est tout autrement de le savoir malade, parcequ'à son âge de pareilles souffrances épuisent facilement le reste des forces. Quelque soient les excès qu'on peut lui reprocher, je pense que la science et, j'ose l'ajouter, la vérité fera une perte irréparable dans sa mort. — Je suis bien aise, que Vous ayez deviné enfin l'énigme fatal de Vos observations. Cette méthode de charger le tout de contrepoids, que nous devons à Reichenbach, m'a déplû toujours. Il vaudrait mieux de composer les tubes de cones doubles, ou de placer plusieurs anneaux plats dans les tuyaux cylindriques, pour les empêcher de fléchir. Il m'est nullement douteux que le contrepoids de Votre lunette ait haussé un peu la partie de l'objectif.

1827 I 30. Je ne me ressouviens pas, mon très cher Monsieur! d'une aussi longue interruption dans nos entretiens, tant que nous étions tous les deux auprès de nos foyers et bien portants. Si j'ai tardé à rompre ce silence, c'était dans la fausse présomption qu'il n'était pas mon tour à répondre. J'avais oublié complétement, que je Vous devais une explication sur les boussoles de déclinaison de M. Oeri, et j'attendais tous les jours Votre décision sur les nouvelles tables barométriques à

construire pour les observations de la Société helvétique. Diverses occupations d'un genre tout-à-fait différent me dérobèrent ensuite les momens favorables, où je me sentais porté à Vous écrire. Dans tout cela je dois accuser l'extrême débilité de ma mémoire, le désordre dans mes travaux, et la trop grande facilité, avec laquelle je me livre à des occupations et recherches passagères qui m'intéressent, au dépens des travaux plus pressans. J'ai donc recours à Votre indulgence et à Votre amitié, persuadé que Vous serez trop généreux pour Vous venger par une contenance semblable. — La boussole de déclinaison que M. Oeri a construite pour notre Observatoire coute 6 Louis. C'est un tube leger de papier noirci, muni d'un objectiv simple et d'un oculaire avec des fils croisés. Deux lames d'acier aimantées parallèles à l'axe optique, l'une en dessus, l'autre en dessous du tube, font fonction d'aiguille. Le tube est suspendu à un fil de soie non tordu: il y a deux crochets de suspension, l'un en dessus, l'autre en dessous, pour éxaminer la collimation de l'axe magnétique et de l'axe optique. Cet appareil se trouve renfermé dans une boite garnie de glaces, qui repose sur un sextant ou octant en cuivre de 8 pouces de rayon, portant une division en degrés et minutes. A coté de la boite est attaché un autre tube de la même force optique. Après avoir bien remarqué l'objet qui se trouve derrière le fil du tube magnétique, l'on dirige le tube extérieur sur le même objet, et on marque le lieu de l'index sur la division; on vise ensuite avec ce même tube sur la mire méridienne; la différence de ces deux directions donne la déclinaison cherchée. Vous trouverez un dessin de cet appareil dans notre nouveau dictionnaire de physique.*) M. Oeri vient de terminer une machine plus grande et plus couteuse pour l'université de Dorpat, qui doit servir aux observations horaires de la variation magnétique. Elle porte deux microscopes d'un grossissement de vingt fois, mouvables sans déviation dans le plan vertical, chose nécessaire dans les climats du Nord, ou l'inclinaison de l'aiguille horizontale subit des changemens remarquables, par

---

*) Die von Horner in Gehler VI 973 gegebene Beschreibung stimmt jedoch mit der obigen nicht ganz überein.

l'effet de la température. — Mon neveu, qui ne cesse de se louer de Vos bontés, m'écrit, que Vous lui avez permis d'assister à Vos leçons d'Astronomie, et j'espère qu'il s'en acquittera envers Vous par son zèle, son attention et peut-être par quelques petits services auxquels Vous le trouverez bon. Il a obtenu la même faveur de la part de M. le Prof. *De La Rive*, dont il loue la politesse envers lui, ainsi que la clarté de ses leçons. Il a été cependant un peu blessé par le discours préliminaire de M. De La Rive, dans lequel se trouvait un tableau de l'état des sciences physiques dans l'Allemagne, tel qu'il n'existe point dans la réalité. C'étaient, à ce qu'il me semble, des reminiscences d'une ancienne tirade outrée de M. Chenevix (il y a plus de dix ans), dont les sujets n'existent plus. Ces *Naturphilosophen* sont passés depuis longtems, et ne faisaient, même à leur époque la plus brillante, qu'un très-petit parti. Nous ne savons rien de deux classes de physiciens en Allemagne. Il y a actuellement trois Journeaux de Physique en Allemagne, celui de *Poggendorf* (ci-devant Gilbert), celui de *Schweigger* (l'inventeur d'un instrument propre pour accumuler l'électricité), et celui de *Baumgartner*. Certes *un* de ces journaux devrait servir d'organe à l'une de ces classes. Que l'on compulse ces ouvrages, l'on n'y trouvera rien de ces faux apperçus, de ces prétendues inventions, de cette obscurité et confusion des idées, que l'auteur semble reprocher même à la meilleure de ces classes imaginaires. Je crois qu'on a tort de condamner toute une nation sur des oui-dire, de la livrer à la décision des auditeurs, et de nourrir et exciter dans la jeunesse les préjugés nationaux, qui ordinairement céderont à une connaissance plus proche. Chaque nation a ses Visionnaires; la France a eu ses Alix, Mercier, Apostolle, etc., l'Angleterre a encore son Richard Philipps et d'autres. Je n'ai pû m'empêcher de Vous faire part du regret que j'ai eû de voir tomber un homme aussi éclairé et bienveillant, que M. De La Rive fils, dans des fautes que probablement une connaissance plus proche de la langue et des écrits allemands, et un désir plus règlé de plaire à ses auditeurs, lui auraient épargné. Je Vous prie d'ailleurs de ne donner aucune suite à cette communication; cela pourrait exciter quelque indisposition contre mon neveu,

qui ne m'a communiqué en particulier autre chose que quelques phrases de ce discours sans remarques ou éxagération. — Les Baromètres de la Société helvétique me font beaucoup d'embarras, et me chargent d'une correspondance, dont je voudrais bien me passer. L'un des observateurs, le Colonel *Stierlin* à Schaffhouse transmet ses instrumens, sans en donner aucune notice, dans les mains d'un homme, qui n'a aucune notion de ces choses, un homme qui ne peut donner aucune garantie de sa capacité, ou de son exactitude. Un autre, le prof. *Ineichen* à Lucerne, dit qu'il possède un thermomètre, qui est beaucoup meilleur que celui de M. Gourdon (qui nous a parû coincider assez bien avec les autres); il corrige donc ses observations. Enfin le savant Prof. de Physique à Lausanne, M. *Gillieron*, trouve que la *graduation* (sit venia verbo!) du Baromètre est défectueuse; il la trouve trop haute, premièrement de 0,7, ensuite de 0,4 lignes, et il corrige toutes ses observations pour cette quantité. La hauteur absolue de nos Baromètres est une chose à discuter. Le Baromètre de M. Hombres-Firmas était plus bas de 0,22 lignes que le mien. Un excellent baromètre à syphon de Pistor à Berlin, portant deux microscopes, qui s'était trouvé d'accord avec celui de M. Littrow à Vienne, s'est trouvé plus haut de 0,02 lignes que le mien. M. Trechsel pense aussi que nos Baromètres sont trop hauts. Comme je ne désire que de savoir la vérité, je voudrais qu'on apportât à la réunion de cette année des étalons exacts de 2 pieds de Paris. Cela mettrait fin à toutes ces incertitudes. — Mes tables barométriques fondées sur la formule de M. Littrow, qui est celle de M. Laplace, sont calculées; elles forment 18 pages in 8°. Je pense qu'elles seront plus commodes que toutes les autres, dont j'ai eu connaissance; je veux les faire imprimer, pour en avoir des copies. — Deux jeunes gens d'ici*), bien éxercés dans les observations météorologiques, résident actuellement depuis 10 jours sur le sommet du Righi, pour y faire des observations horaires du Baromètre et du Thermo-

---

*) Sein Neffe Ludwig Horner und der später um die Triangulation der Schweiz so hoch verdiente Ingenieur Joh. Eschmann. Vergl. Biogr. II 403.

mètre. Cela donnera la correction pour la température de l'air avec un signe négatif.

1827 II 23. Nos lettres se sont croisées; mais quoique je suis le dernier de nous deux, qui ait mis la plume de côté (la votre étant arrivée ici, lorsque la mienne était à peine partie), je vais la reprendre aussitôt, pour remplacer ce qu'il y avait de défectueux dans ma notice sur la boussole à déclinaison : Sur une pierre (telle que les lithographes s'en servent, environ d'un pouce d'épaisseur sur 15 de longueur et 9 à 10 de largeur) est couché un secteur de cercle, dont le centre est caché sous une boite fixée sur le secteur. Dans l'intérieur de cette boite se trouve l'aiguille magnétique, suspendue à un fil de soie. Elle est composée de deux lames d'acier très-légères, qui sont unies ensemble par trois anneaux de cuivre, dont deux sont aux deux bouts de l'aiguille, l'autre au milieu. Les deux anneaux aux bouts portent, l'un un objectiv non-achromatique, environ d'un pied de foyer, l'autre l'oculaire avec son micromètre ou les deux fils croisés. A côté de la boite et attaché à elle se trouve une autre lunette des mêmes dimensions. Le secteur est taillé à vis à sa périphérie et reçoit une vis micrométrique. Le Vernier marque les degrés et minutes sur la division du secteur. Pour faire l'observation avec cet instrument il faut le placer de sorte qu'il se trouve dans la méridienne prolongée d'une mire assez distante. Après avoir câlé la pierre au moyen des 3 vis, on tourne le secteur de manière que l'aiguille occupe à peu près le milieu de la boite: on vise alors par le tube magnétique sur quelque objet lointain, en faisant attention à l'objet qui se trouve derrière le fil vertical de cette lunette. On remue ensuite le secteur autant par la vis micrométrique que l'on puisse pointer le même objet aussi par l'autre lunette hors de la boite. Après avoir fait la lecture du Vernier, on dirige cette même lunette sur la mire méridienne en tournant le secteur. La différence des deux directions fera connaître l'angle de la déclinaison magnétique. L'on pourrait aussi se passer du secteur divisé, en mesurant l'angle entre la mire et l'objet observé avec un cercle horizontal, probablement mieux divisé que ce secteur. Pour savoir si l'axe optique de l'aiguille coincide avec son axe magnétique,

il faut retourner l'aiguille, ce qui se fait facilement au moyen de petits crochets fixés sur l'anneau du milieu en dessus et en dessous. Cette manière pour déterminer la déclinaison absolue me parait assez exacte, surtout si l'on a soin de dépouiller l'aiguille de toute charge inutile; c'est pourquoi on ne saurait lui donner un tuyau quelque leger qu'il pourrait être, parce que cette tension nuit à la flexibilité du fil, et oblige d'en employer de plus forts. Ici il n'y a rien à craindre de l'excentricité, parce qu'on vise à des objets lointains. L'on pourrait même observer les variations horaires, qui ont lieu pendant le jour, à l'aide d'une perche divisée et fixée horizontalement dans le méridien magnétique à quelque distance. — Les observations horaires se font ordinairement par deux bons microscopes pointés sur les deux bouts de l'aiguille. Mais on ne saurait déterminer par là la déclinaison absolue; parce qu'il est difficile de connaître la vraie direction de la ligne, qui passe par les foyers des deux microscopes. Je ne désespère pas cependant de trouver un arrangement, qui satisfasse aux deux conditions; mais il aura le défaut de tous les instrumens, qui servent à un bût compliqué, celui d'être plus couteux et moins simple. Il s'agirait donc de savoir si Vos localités étaient telles à rendre praticables ou désirables les deux genres d'observations, la déclinaison absolue et les variations horaires; ou bien si Vous préférez l'une ou l'autre exclusivement. — J'ai vû avec intérêt le tableau des comparaisons des Baromètres de la Société Helvétique publié par M. d'Hombres-Firmas dans la Bibliothèque universelle. J'avoue que je m'étais attendû à une critique beaucoup plus sevère; mais je ne crois pas que la question de l'uniformité de nos Baromètres soit resolue par ses comparaisons et ses calculs. La manière dont il explique la discordance apparente de mon Baromètre avec le sien m'est absolument inconcevable. Il part de la supposition que la dépression dans mon baromètre à syphon est nulle (ce serait donc la vraie hauteur) et qu'il faudrait ajouter encore $0{,}523^{mm}$ pour la dépression de mon Barom. d. l. Soc. Or, comment peut-on faire cas de la dépression, quand on l'élude entièrement, en adaptant le Barom. à cuvette aux indications du Barom. à syphon? Le mal, s'il existe dans nos Baromètres, réside autre

part. Je ne regarde pas le Barom. à syphon comme étant exempt de l'effet de la dépression. La différente convexité dans les deux branches en est une preuve évidente. Si la dépression pour un tube de 3''' ou 6,7^{mm} de diamètre est 0,9^{mm} dans le vide de Torricelli, elle sera peut-être le double de cette quantité dans le tube ouvert à l'accès de l'air. C'est probablement cette *différence* de dépression, qui nous a donnée dans le Barom. normal à syphon un abaissement trop grand dans la branche inférieure, partant une colonne de mercure apparement plus longue qu'elle ne devait être. J'ai proposé à M. Oeri de construire un nouveau Baromètre à syphon de 2 à 3^{cm} de diamètre pour l'époque de la réunion de la Soc. helvét. Je prierais alors ceux de nos membres, qui ont des étalons exacts du pied ou mètre français, de les apporter à Zuric, en même tems avec leurs Baromètres portatifs. Le Comité météorologique conjointement avec celui pour les mesures fera alors un examen de ce baromètre et fixera la hauteur de cet instrument, après quoi chacun emportera la hauteur vraie chez lui au moyen de son baromètre portatif.

1827 VII 2. J'ai été très-satisfait de lire ce que Vous dites de mon neveu, et de voir les bonnes dispositions que Vous lui conservez. Je crois aussi, qu'il est fort avantageux pour lui d'avoir fait la connaissance spéciale de Mr. de Zach; il le devra, je pense, aussi à Votre recommandation. M. Zach a si bien sû gagner le coeur de ce jeune homme qu'il ferait tout pour lui; il a une vénération vraiment filiale pour cet estimable vieillard. J'ai eu des lettres de Mr. Z. il y a deux jours; il est persuadé de sa guérison, qu'il croit terminée en six semaines. Mr. Lindenau, qui, après avoir quitté ses fonctions extrêmement honorables de Ministre du Duché de Saxe-Gotha, est attaché à la diète de Francfort pour la cour de Dresde, se rendra à Paris pour tenir compagnie à son ami, et le ramener en Suisse. Mr. Z. se rendra d'abord à Berne chez Mad. la Grande Duchesse Russe et son ami le Colonel Schiferli; de là nous l'aurons à Zuric. Nous saurons alors où il pensera de se fixer. Ce sera, je présume, ou à Zuric, ou à Francfort, où il se trouverait dans le centre de l'Allemagne et chez son ami Lindenau, qui doit y résider. — Je suis bien aise d'apprendre,

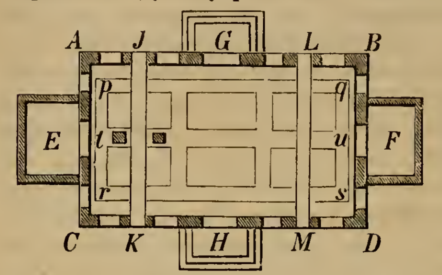
que Vous avez trouvé enfin l'énigme de Vos observations avec le cercle de Gambey. Le système de ces mille contrepoids a été introduit par Reichenbach. Ils sont à la vérité indispensables dans les grands instruments. Mais pour les lunettes des cercles ils ne sont bons à rien, ci ce n'est que de charger inutilement l'axe de l'instrument. Il n'y aurait rien de plus simple que d'attacher les deux bouts de la lunette au cercle Vernier, comme Vous l'observez fort bien, ou de la construire de deux cones à base commune. M. Repsold rejette aussi ces contrepoids. — J'ai reçu pour Vous les „Allgemeine Hülfstafeln, Cah. 1er et le Tome III de l'Astronomie de Littrow." Je tacherai de Vous envoyer ces deux objets par M. Fatio. J'ai ajouté à ce paquet le Rapport sur les étoiles doubles que M. Strouve à Dorpat vient de m'envoyer. Je pense que l'exposition populaire que contient cet écrit, le rendrait propre pour Votre Bibliothèque universelle.

1828 II 2. Ce que je craignais depuis longtems, cela est arrivé. Vous m'avez devancé, et je suis en arrière de mon devoir envers un de mes amis les plus estimés. Depuis Mi-Décembre j'avais rangé Votre lettre parmi celles, auxquelles je voulais répondre dans l'année expirante; mais elle dut partager le sort de celles, que je ne pouvais plus acquitter à cette époque. Il n'y a rien à justifier ici: je ne puis que plaindre ma trop faible mémoire, qui me fait oublier les résolutions les plus décidées, et l'état médiocre de mes forces physiques, qui presque tous les soirs m'accable d'une lassitude complète et me rend incapable d'écrire une seule ligne de bon sens. Le matin est consumé ou par mes leçons, ou par quelque autre affaire pressante. Tous les jours je devais commencer à composer pour notre Dictionnaire de Physique l'article *des ponts suspendûs;* mais je crains que l'article lui-même restera suspendû encore pour quelque temps.*) Ce dictionnaire me fait beaucoup d'inquiétudes, et la crainte de ne pouvoir m'acquitter dûement de mes promesses me persécute jour et nuit. Mais il serait bien injuste de Vous ennuyer de mes plaintes,

*) Derselbe erschien 1829 und füllt die pag. 1—20 von Band V des Wörterbuches.

d'autant plus, que Votre bonté habituelle et Votre amitié ne Vous ont pas permis le moindre mot de reproche que j'aurais d'ailleurs si bien mérité; il vaut mieux de répondre à Vos chères lettres. — J'ai lû avec attention Votre traduction du Mémoire de M. Struve sur les étoiles doubles, et j'en ai été très-satisfait. Je n'avais pas alors chez moi l'original allemand que j'avais prêté à M. Ebel; mais je n'ai rien trouvé, qui n'ait pas été conforme ou à la chose-même, ou aux reminiscences que j'avais du récit de l'auteur. — Vous êtes bien heureux, mon cher Monsieur! d'avoir l'espérance d'obtenir un nouvel Observatoire, et plus heureux encore, de n'avoir à faire là-dessûs qu'à des gens éclairés, qui veulent la chose sans chercher l'apparence. Le brave M. Littrow à Vienne se trouvait dans un grand embarras, il y a quelques années, lorsque les Seigneurs aux quels cette bâtise était confiée, et les architectes le menaçaient d'un palais à grandes étages, et s'opposaient aux fentes du méridien. Je suis tout-à-fait de Votre avis, que Votre observatoire fasse un simple rectangle, dont la longueur se dirige de l'Est à l'Ouest. J'approuve de même l'addition des deux petites plates-formes devant les portes du Nord et du Sud, ainsi que les Cabinets à côté. Il n'y a certainement rien de plus propre au but intentionné, et de plus simple; mais je ne dirais pas la même chose des deux tourelles. L'emploi de cette construction me semble être plutôt un objet de gout que de nécessité. Je ne connais pas d'observation exacte, qui ait été faite dans une tourelle. Elles suffisent tout au plus pour des observations de l'Equatorial; mais celles-ci n'étant ordinairement que différentielles ne demandent pas un instrument fixe, et l'on trouvera toujours dans la grande salle, qui donne pour toutes les plages du ciel, une ouverture pour viser à la région où se trouve une comète qu'on veut observer. Que de murailles et des voutes solides ne faudrait-il pas pour assurer l'établissement de Votre grand cercle de manière, qui n'éprouvat la moindre altération par le poids de l'observateur changeant de place? Une porte, qu'on frapperait en bas, Vous ferait tressaillir tout l'instrument. Ajoutez à tout cela l'embarras, la difficulté et les dépens de cette construction, l'incommodité et le dérangement facile des toits tournans, leur peu de garantie

contre la neige en hiver, et la chaleur étouffante qui règne sous ces toits en été, qui dilate et torture les instrumens, l'emploi de deux pendules, etc., et Vous conviendrez que l'emploi de ces tourelles pour des observations exactes est bien restreint, et qu'elles ne payent pas ce qu'elles coutent. Je ne puis pas même me persuader qu'elles ajoutent quelque chose à la bonne apparence du bâtiment, parce que c'est une construction étrange, qui n'entre pas dans le gout de l'antique. Si j'avais à élever un observatoire dans l'enceinte de Votre emplacement, je m'y prendrais de la manière suivante: Je construirais un rectangle *ABCD* de 43 à 45 pieds de long sur 25 pieds de large; *E* et *F* formeraient les deux cabinets; *G* et *H* seraient les deux plateformes hors de la maison, relevés de 3 p. au moins au dessûs du sol, ce qui formerait aussi l'élévation du plancher de la salle. Deux grandes portes à deux ailes conduiraient de l'intérieur sur la plateforme; deux autres portes ordinaires conduiraient aux cabinets.



IK est la fente du méridien, qu'il est bon de faire assez large, environ de 2 pieds, pour diminuer le jeu des courans d'air occasioné par la différence de température; par symmétrie et pour le cas futur, que l'on obtiendrait l'autre instrument principal d'un observatoire, un cercle méridien ou mural, on pourrait faire également une fente méridionale en *LM*. Ces fentes si larges permettront de placer le cercle répétiteur au Sud ou Nord de l'instrument des passages, vû que ce cercle ne sera que très rarement employé pour des observations loins du Méridien. L'intérieur de la Salle aurait environ 40 p. de longueur sur 20 de largeur; on lui donnerait une hauteur au moins de 15 pieds. Cette hauteur abrite les instrumens contre l'air, la poussière et les rayons du Soleil quand le clapet est ouvert, et permet surtout de donner aux fenêtres une hauteur suffisante.

En donnant à la fenêtre près de 10 p. de hauteur sur 4 de large, l'on pourra arriver avec la lunette de l'instrument jusqu'à 80 degrés de hauteur; à cet effet on fera l'embrasure assez profonde, et le parapet près de 4 pieds de haut. Ce parapet servira en même temps à recevoir les fenêtres et les volets, qui seront construits à façon anglaise à glisser verticalement. Les murs de ce bâtiment ne demandent pas d'autre solidité que celle d'un pavillon ordinaire; ceux du milieu *IK*, *LM* pourront être liés en haut par une forte charpente. Le plancher de la Salle serait soutenu par trois rangs de mur *(p, q, r, s, t, u)*, liés ensemble par des traverses également en mur, distants de la muraille de la maison, sur lesquels on mettrait de larges carreaux de pierre. Cela est préférable à un plancher en bois, qui dans un apartement non habité le plus souvent est consumé par la mérule (dryrot) et devient couteux par les réparations. On pourra le couvrir d'un tapis ou de nattes en paille. Les carreaux de pierre ne doivent pas toucher les piliers de l'instrument des passages, qui reposent sur un bon bloc de pierre. — Vous voyez, Monsieur! que je m'enfonce plutôt dans le sol, que de m'élever en haut, et que je cache mes dépenses, au lieu de les montrer. Mais j'en aurais par-là un observatoire commode, spacieux et solide partout: l'observateur sera bien abrité contre le vent et le soleil. Les clapets en tôle seraient en deux pièces, mûs par des roues dentées, de manière qu'on pourrait à volonté retrécir ou élargir la fente, ce qui est essentiel pour les observations méridionales du Soleil, où l'on ne doit pas exposer les axes de l'instrument aux dards du Soleil. — Quelque soit le jugement, que Vous porterez de mes idées sur cette matière, ne veuillez pas Vous choquer de la manière positive, dont je me suis prononcée à l'égard des tourelles. Vous savez, que je ne suis nullement tenace à mes idées, sachant trop bien combien elles sont modifiées par nos habitudes, nos desseins et des circonstances particulières et locales.

1828 II 4. Permettez-moi, mon cher Monsieur! que je Vous fasse communication d'un embarras, dans le quel je me trouve, et dont Vous et Vos amis pourraient peut-être me délivrer. Comme je Vous ai remarqué dans ma dernière lettre,

on me presse de composer un mémoire sur les ponts suspendûs. J'ai donc taché de ramasser autant de matériaux que possible pour bien m'instruire sur ce sujet. Malheureusement il me manque le principal ouvrage la dessûs: le Mémoire de M. Navier sur les ponts suspendûs. M. Treuttel à Strasbourg, qui me fournit les livres français me mande que l'édition de cet ouvrage est épuisée. Comme il n'y a pas de doute, que ce Mémoire se trouve à Genève, soit chez un Libraire, ou certainement dans les mains de M. le Colonel Dufour, je me refuge à Votre complaisance pour Vous solliciter, de me le procurer par l'une ou l'autre voie. Si Vous ne pourriez pas l'acheter, je me ferai un devoir de Vous le renvoyer en trois semaines. Il y a aussi un Mémoire sur le même sujet dans les Philos. Transact. pour 1826, que je n'ai point encore vû, parce que nous sommes ici fort en arrière avec cette collection. Je me suis adressé à Bâle et à Berne pour l'obtenir, mais sans succès; il y manque également. Si je ne l'eusse que pour huit jours, je pourrais y faire les extraits nécessaires. Je n'ai pas manqué de faire écrire pour ce Volume à Londres; mais cela dure trop longtems. Si Vous saviez quelqu'un chez Vous, qui aurait la complaisance de me le céder pour peu de jours, je lui serais infiniment obligé, et j'aurais soin de le renvoyer aussitôt et en bon état. — Vous me demandez sur les nouveautés allemandes en Mathématique ou Astronomie: Depuis 2 ans il paraît à Berlin un ouvrage périodique sur les Mathématiques pures et appliquées. Il y a en tout 7 Cahiers parûs jusqu'ici. 4 Cahiers coutent environ 18 fr. de Fr. Il s'y trouvent plusieurs mémoires de M. Jacobi à Königsberg. Si Vous le souhaitez, je pourrai Vous envoyer quelques cahiers, que Vous me renverrez à Votre aise. Les Mémoires sont en allemand, latin ou français, imprimés avec des caractères latines. Le nouveau dictionnaire de *Gehler* coute environ 8 Gulden près de 20 fr. par Volume; il en a paru trois depuis *A* jusqu'à *E*. M. *Brandes* a publié des Entretiens pour les amis de la Physique et Astronomie; 2 cahiers, dont l'un s'occupe des étoiles tombantes d'après des calculs et observations, l'autre des queues des Comètes. Ils Vous sont également offerts à l'inspection.

1828 III 9. Je Vous ai beaucoup d'obligation pour l'avan-

tage que Vous m'avez procuré dans la connaissance personnelle d'un homme aussi instruit et aimable que M. Maurice, auquel je suis redevable tant pour la complaisance avec laquelle il voulût bien me prêter l'ouvrage de M. Navier, que pour plusieurs renseignemens pratiquès sur l'objet qui m'occupe en ce moment. En parcourant le mémoire de M. Navier je ne pouvais m'empêcher de plaindre la mauvaise disposition du public à Paris, qui pouvait abandonner et désavouer en quelque sorte un savant de ce mérite pour une faute, qui très-probablement n'était pas la sienne, mais celle du constructeur chargé de la maçonnerie. Pourquoi laisser tomber un ouvrage aussi utile, aussi facile de rétablir, un ouvrage national? — J'ai parcourû avec un très-grand intérêt les argumens que Vous proférez en faveur des tourelles. Il faudrait être entêté pour ne pas céder à cette évidence: ce qui m'avait prévenu contre les tourelles c'était l'habitude que j'avais acquise ci-devant à l'Observatoire du Seeberg de me passer entièrement de cette construction, et de ne compter que les observations faites dans le méridien. Il y avait là bien aussi une tourelle, mais elle manquait d'instrument. Depuis cette époque (1797) l'Astronomie pratique a reçu d'additions considérables. Reichenbach ayant reproduit l'Equatorial sous une forme convenable et avec une exactitude, dont on ne le croyait guère capable, cet instrument est rentré dans ses droits, et l'attention, qu'on voue à l'observation des Comètes le rend aujourd'hui presque indispensable, tandis qu'à l'époque citée on n'avait presque d'autre tache que de règler les ascensions droites et les déclinaisons des étoiles. Quant à la coupole, je ne suis pas encore décidé quelle forme soit préférable sous le rapport du gout ou de la commodité de la construction et de l'usage; s'il faudra conserver la forme hémisphérique ou celle d'un cylindre terminé par un cône aplati. J'en avais vû un dessin de cette dernière forme qui fit très bonne mine dans un plan, qu'un habile architecte à Pétersbourg m'avait arrangé pour l'expédition astronomique à Buenos-Ayres ou Rio de Janeiro que j'avais proposé à l'Académie de Pétersbourg*), projet qui fut ensuite mis de côté lorsque la

*) Vergl. Biographie II 377 f.

première invasion de Napoléon s'empara là de toutes les pensées. „Fervente Marte silent Musae.“ — Ce qui regarde la stabilité des tourelles et de leurs voutes, je pense qu'il ne faut pas être trop exigeant la dessûs, vû que les observations que l'on y fait, ne demandent pas une solidité absolue comme celle d'un instrument des passages parce qu'elles ne sont que de courte durée. — Mon neveu est bien sensible à l'intérêt que Vous voulez bien lui conserver. Il se porte bien, travaille beaucoup, s'amuse peu, ou bien il trouve son amusement dans des occupations utiles, et il semble être content de sa situation. Je l'aime beaucoup à cause de son caractère, sa candeur, son zèle pour les sciences et sa manière douce. Avec ces qualités, le peu de besoins qu'il a, et surtout avec ce contentement imperturbable, qui forme une qualité particulière de son âme, il ne manquera pas d'être aussi heureux, que l'état des choses ici-bas semble de nous permettre. — Je viens de recevoir de la part de M. *Repsold* à Hambourg une belle barre de fer; soit une copie exacte d'une toise de Fortin, qui fait part de la collection précieuse d'étalons remarquables de M. *Schumacher*. Repsold assure qu'elle ne diffère plus qu'un 0,0001 de ligne de la toise de Fortin. Il a imaginé un appareil avec lequel il rend sensible un 0,00001 de ligne ou moins encore avec certitude: c'est dont chacun peut se persuader, aussitot qu'il en aura entrevû le principe. Avec le beau baromètre à siphon de M. *Oeri*, dont le tube a 7 lignes de diamètre intérieur et avec cette mesure définitive, nous saurons enfin ce qui est la vraie hauteur du baromètre. — Vous remarquerez avec plaisir dans les Astr. Nachr. une notice de M. *Barlow* sur des nouvelles lentilles fluides qu'il a construites. C'est une découverte fort remarquable; je ne doute pas qu'on parvienne à sceller ces lentilles tout aussi bien comme on scelle des niveaux remplis de fluides bien plus dissolvants.

1828 V 16. Jamais de ma vie la joie que j'éprouve toujours en appercevant Votre écriture sur l'endos d'une lettre, fut plus cruellement déçue, que lorsque j'ouvris la Votre du 11 Mai. Il Vous serait impossible de Vous faire une idée de la confusion, de l'indignation et consternation, qui s'emparèrent de moi, en apprenant que ce que j'avais crû faire le mieux

possible, avait si complétement manqué. Je m'étais déjà reproché d'avoir gardé si longtems ce livre funeste, jusqu'à ce qu'on dut me le demander, mais j'espérais de remedier à cette faute, en le rendant à une personne, qu'on me disait être de retour vers Genève après avoir achevé ses affaires dans les contrées de St. Gall et d'Appenzell. Ce fut Mr. Zellweger*), qui, se trouvant alors chez moi, m'engagea à joindre ce Navier à un paquet, qu'il envoyait le 24 avril par cette même occasion à M. Lombard, ne se doutant pas du tout du prompt retour de ce voyageur. Il y avait 5 à 6 jours à gagner sur le départ du fourgon, qui emploie encore 6 autres pour se traîner à Genève. — Je ne vois d'autre mesure à prendre que de recourir à Votre intervention amicale pour faire prier M. de Maurice de vouloir bien acheter là où il pourra un autre exemplaire complet à mes dépens et à tout prix. Il est impossible que tous les exemplaires d'un pareil ouvrage soient disparues complétement, ou que tous les possesseurs soient si envieux de ce trésor, pour ne pas le céder à une personne, qui est de la partie. Je m'abstiens de toute excuse envers M. Maurice, mais je Vous conjure, mon cher Monsieur! de lui dire, combien je souffre de cette combinaison funeste des retards et des contretems. Il n'y a aucun doute sur l'honnêteté de ce voyageur, et peut-être le mal est-il reparé dans ce moment-même; mais je cesse de me faire tromper par des espérances, et je n'aurai plus de tranquillité jusqu'à ce que le tout sera en bon ordre. — Dès que j'aurai regagné ma tranquillité, je ne manquerais pas de répondre à Votre lettre du 19 avril.

1828 VII 9. Wenn ich auch keine weitere Veranlassung zum Schreiben hätte, so wäre es doch das Bedürfniss Ihnen und Ihren vortrefflichen Freunden alle den Verdruss und Mühe abzubitten, welchen Ihnen die unheilvolle Verzögerung der Rückgabe von Navier's Werk über die Hängebrücken verursacht hat. Es ist etwas, was ich nicht wieder gut machen kann, und woran ich nur mit unangenehmen Gefühlen zurückdenke. Wenn,' wie man behauptet, jedes Missgeschick einen Nutzen für uns haben soll, so weiss ich aus diesem keinen

*) Schwiegervater von Horner.

keinen wichtigern zu ziehen, als die Regel: *Nichts das Eile hat einem Reisenden zu übergeben.* Sonst bleibt mir nichts übrig als Sie zu bitten, diese leidige Geschichte zu vergessen; ich werde trachten, ihre Erinnerung ebenfalls los zu werden. — Die Nachricht, welche Sie mir in Ihrem lieben Briefe vom 19. April mittheilten, dass nämlich Hr. *Plana* in Turin sich noch mit einer Arbeit, von der er mir schon im Jahre 1822 sprach, beschäftige, veranlasste mich, ihm eine ganz neu herausgekommene Schrift über die Strahlenbrechung von einem geschickten Analysten, *Schmidt* in Göttingen, zu übersenden, die, wenn sie auch, trotz allem Aufwand von Analyse, einen so hellsehenden Kopf nichts Neues lehren konnte, doch zur Vollständigkeit seines Werkes beitragen dürfte. — Vorgestern habe ich die Nr. 131—137 der Astron. Nachr. an Sie abgesandt, die mancherlei schätzbare Mittheilungen enthalten. Merkwürdig war mir unter Anderm darin die Nachricht von den Ideen und Arbeiten unsers Landsmannes *Hassler* in New-York, der früher als Ingenieur in Aarau gestandeu hatte, und von welchem ich gerade jetzt eine wohlgeschriebene populäre Astronomie in englischer Sprache vor mir habe. — Ich hatte darauf gerechnet, zu Anfang dieses Monats meinen alten Freund, den Herrn von Zach, bei mir zu sehen, welcher jetzt auf dem Sitz der Grossfürstin Constantin in Elfenau bei Bern sich befindet. Allein eine neue Blasenentzündung hält ihn wieder fest, und ich werde ihn erst später sehen können; es dürfte leicht der Fall sein, dass dieser Aufschub mich hindern würde, nach Lausanne zu kommen, was mir in mehr als einer Hinsicht, besonders aber desswegen sehr leid thäte, weil es mich des lang gehofften Vergnügens berauben würde, Sie und einige andere meiner geschätzten Genferfreunde zu sehen. (Schluss folgt.)

[R. Wolf.]

Mathematische Mittheilungen

von

A. Meyer.

I. Ueber die Kriterien für die Auflösbarkeit der Gleichung $ax^2 + by^2 + cz^2 + du^2 = 0$ *in ganzen Zahlen.*

1. Bekanntlich hat Legendre zuerst die Kriterien aufgestellt für die Auflösbarkeit der Gleichung

$$ax^2 + by^2 + cz^2 = 0$$

in ganzen oder, was auf dasselbe hinauskommt, rationalen Zahlen x, y, z, welche nicht sämmtlich Null sind. Für die Gleichung

$$(1) \qquad ax^2 + by^2 + cz^2 + du^2 = 0$$

ist meines Wissens diese Frage noch nicht beantwortet. Die folgenden Bemerkungen sollen zur Lösung derselben beitragen.

Die Coefficienten a, b, c, d werden als ganz und von Null verschieden vorausgesetzt. Ferner darf man annehmen, dass sie keine quadratischen Factoren enthalten und dass je drei derselben keinen gemeinschaftlichen Theiler haben; denn in diese Form lässt sich die Gleichung (1) immer bringen. Ausserdem darf und soll vorausgesetzt werden, x, y, z, u seien ganze Zahlen ohne gemeinschaftlichen Theiler.

2. Ist nun p ein gemeinschaftlicher Primfactor von a und b, so sind c und d durch p nicht theilbar und aus (1) folgt die Congruenz

$$cz^2 + du^2 \equiv 0 \pmod{p},$$

so dass entweder $-cdRp$ sein muss (in der Bezeichnungsweise von Gauss, Disq. ar., Art. 131) oder, wenn $-cdNp$, z und u beide durch p theilbar. Im letztern Falle sei

$$a = a'p, \; b = b'p, \; z = z'p, \; u = u'p,$$

so dass (1) übergeht in

$$a'x^2 + b'y^2 + cpz'^2 + dpu'^2 = 0, \qquad (2)$$

wo x, y durch p nicht theilbar sind, also $-a'b'Rp$ sein muss. Je nachdem daher $-cdRp$ oder Np ist, behalte man die Gleichung (1) bei oder ersetze sie durch (2). Ebenso verfahre man successive mit jeder Primzahl, welche in zweien der Coefficienten a, b, c, d aufgeht. Dabei ändert sich das Product von zwei Coefficienten entweder gar nicht oder doch nur um einen quadratischen Factor, so dass seine quadratischen Charaktere in Bezug auf die schon betrachteten Primfactoren unverändert bleiben (wäre ein bereits verschobener Primfactor nochmals zu verschieben, so wäre die Gleichung unauflösbar).

3. Ich nehme an, die Gleichung (1) sei bereits in der angegebenen Weise präparirt. Den grössten gemeinschaftlichen (positiven) Theiler zweier Zahlen a und b bezeichne ich im Folgenden mit (a, b) und setze

$$a = (a,b)(a,c)(a,d)\,\alpha, \quad b = (b,a)(b,c)(b,d)\,\beta, \quad c = (c,a)(c,b)(c,d)\,\gamma,$$
$$d = (d,a)(d,b)(d,c)\,\delta.$$

Dann sind die Zahlen

$$(a,b),\; (a,c),\; (a,d),\; (b,c),\; (b,d),\; (c,d),\; \alpha,\; \beta,\; \gamma,\; \delta$$

relativ prim und die vorgelegte Gleichung lautet

$$(3)\quad (a,b)\,(a,c)\,(a,d)\,\alpha\,x^2 + (b,a)\,(b,c)\,(b,d)\,\beta\,y^2 + (c,a)\,(c,b)\,(c,d)\,\gamma\,z^2 + (d,a)\,(d,b)\,(d,c)\,\delta\,u^2 = 0.$$

Aus den gemachten Voraussetzungen erkennt man sofort, dass für die Auflösbarkeit der Gleichung (3) folgende Bedingungen nothwendig sind:

I. a, b, c, d dürfen nicht sämmtlich gleiches Vorzeichen haben.

II. Es muss sein*)

$$-(a,c)\,(a,d)\,(b,c)\,(b,d)\,\gamma\,\delta\,R\,(a,b);\qquad -(b,a)\,(b,d)\,(c,a)\,(c,d)\,\alpha\,\delta\,R\,(b,c)$$
$$-(a,b)\,(a,d)\,(c,b)\,(c,d)\,\beta\,\delta\,R\,(a,c);\qquad -(b,a)\,(b,c)\,(d,a)\,(d,c)\,\alpha\,\gamma\,R\,(b,d)$$
$$-(a,b)\,(a,c)\,(d,b)\,(d,c)\,\beta\,\gamma\,R\,(a,d);\qquad -(c,a)\,(c,b)\,(d,a)\,(d,b)\,\alpha\,\beta\,R\,(c,d)$$

4. Es frägt sich nun, ob die Bedingungen I und II auch hinreichen. Wenn die Bedingung I erfüllt ist, können, ohne der Allgemeinheit zu schaden, a und b als positiv, c als negativ vorausgesetzt werden, während d positiv oder negativ sein kann. Dann lässt sich die Aufgabe dahin aussprechen:

Die Zahl

$$m = -d\,u^2 = -(d,a)\,(d,b)\,(d,c)\,\delta\,u^2$$

soll durch die indefinite ternäre quadratische Form

$$f = a\,x^2 + b\,y^2 + c\,z^2$$

dargestellt werden.

---

*) Ohne die Gleichung (1) auf die in Art. 2 angegebene Weise präparirt vorauszusetzen, kann man die Bedingungen II so formuliren:

Bezeichnet man zur Abkürzung das Product $(a,c)\,(a,d)\,(b,c)\,(b,d)$ mit $[ab, cd]$ und mit p_{ab} einen solchen gemeinschaftlichen ungeraden Primfactor von a und b, von welchem $\alpha\beta\gamma\delta$ quadratischer Rest ist, so muss sein:

$-[ab, cd]\,\alpha\beta$ quadr. Rest von jeder Primzahl p_{ab} und p_{cd}
$-[ac, bd]\,\alpha\gamma$ „ „ „ „ „ p_{ac} „ p_{bd}
$-[ad, bc]\,\alpha\delta$ „ „ „ „ „ p_{ad} „ p_{bc}

Die Invarianten*) von f

$$\Omega = (a,b)(b,c)(c,a), \quad \Delta = -(d,a)(d,b)(d,c)\,\alpha\,\beta\,\gamma$$

sind relativ prim und enthalten keine quadratischen Factoren; die primitive Adjungirte von f ist

$$F = -(b,c)(c,d)(d,b)\beta\gamma X^2 - (c,d)(d,a)(a,c)\gamma\alpha Y^2 - (d,a)(a,b)(b,d)\alpha\beta Z^2.$$

Die Lösung unserer Aufgabe ist immer dann und nur dann möglich, wenn es eine binäre quadratische Form Φ der Determinante

$$\Delta m = (d,a)^2 (d,b)^2 (d,c)^2\,\alpha\,\beta\,\gamma\,\delta\,u^2$$

gibt, welche durch F dargestellt werden kann.**)

5. Von jetzt an beschränke ich mich auf den Fall, dass a, b, c, d ungerade sind. Dann lässt sich zeigen, dass die Bedingungen I und II, von einem Ausnahmefall abgesehen, auch hinreichen; es kann sogar und soll auch im Folgenden $u = 1$, Φ primitiv und die Darstellung von Φ durch F als eigentlich vorausgesetzt werden.

Unter den über die Vorzeichen von a, b, c, d gemachten Voraussetzungen ist die Determinante von F positiv, diejenige von Φ hat das Zeichen von $-\delta$. Ist δ positiv, so muss auch Φ eine positive Form sein, um durch F dargestellt werden zu können. Da nun die Determinante von Φ gleich Δm und $m = -(d,a)(d,b)(d,c)\,\delta$ zu Ω prim ist, so ist die nothwendige und hinreichende Bedingung dafür, dass Φ durch indefinite ternäre Formen der Invarianten Δ, Ω dargestellt werden könne: $\Omega\,\Phi$ muss quadratischer Rest von m sein***); also

$$\left(\frac{\Phi}{\mu}\right) = \left(\frac{\Omega}{\mu}\right)$$

in Bezug auf jeden Primfactor μ von m†).

*) Vergl. Smith, Phil. Trans., vol. 157, die Zeichen jedoch genommen wie bei Gauss, Disq. ar. Art. 267.

**) Gauss, Disq. ar. Art. 280.

***) Smith, l. c. Art. 10.

†) Gauss, Disq. ar. Art. 233.

Soll aber die ternäre Form, durch welche Φ dargestellt wird, mit F äquivalent sein, also Φ auch durch F dargestellt werden können, so ist, weil Ω prim zu Δ, nothwendig und hinreichend, dass sie mit F in dasselbe Geschlecht gehöre, d. h. dass

$$\left(\frac{\Phi}{\delta'}\right)=\left(\frac{F}{\delta'}\right);\ \left(\frac{m}{\omega}\right)=\left(\frac{f}{\omega}\right)$$

in Bezug auf jeden Primfactor δ' von Δ, ω von Ω*).

Also muss zunächst sein:

$$\left(\frac{\Omega F}{\mu}\right)=1,\ \left(\frac{m f}{\omega}\right)=1$$

in Bezug auf jeden Primfactor μ von $(m,\Delta)=(d,a)(d,b)(d,c)$ und jeden Primfactor ω von $\Omega=(a,b)(b,c)(c,a)$. Diese Bedingungen sind aber mit den Bedingungen II identisch.

Die noch übrig bleibenden Bedingungen sind:

$$(\alpha)\qquad \left(\frac{\Phi}{\delta'}\right)=\left(\frac{F}{\delta'}\right),\ \left(\frac{\Phi}{\delta''}\right)=\left(\frac{\Omega}{\delta''}\right)$$

in Bezug auf jeden Primfactor δ' von Δ, δ'' von δ. Sie bestimmen das Geschlecht von Φ vollständig und sind immer erfüllbar, wenn $\Delta m\equiv 3,5,7 \pmod 8$; denn ist $\Delta m\equiv 3 \pmod 4$, so kommt zu den durch (α) vorgeschriebenen Charakteren in Bezug auf die Primfactoren von Δm noch einer (mod 4) hinzu, welcher der Existenzbedingung des Geschlechts gemäss gewählt werden kann, und ist $\Delta m\equiv 5 \pmod 8$, so repräsentiren eigentlich und uneigentlich primitive Formen zusammen alle angebbaren Charaktere. Ist jedoch $\Delta m\equiv 1 \pmod 8$, also $\alpha\beta\gamma\delta$

*) Vergl. meine Inauguraldissertation pag. 27 (der von Smith mit Ψ bezeichnete Supplementarcharakter ist durch die übrigen bestimmt).

$\equiv a\,b\,c\,d \equiv 1 \pmod 8$, so haben eigentlich und uneigentlich primitive Formen der Determinante $\varDelta m$ dieselben Charaktere, uud damit ein Geschlecht von Formen Φ existire, muss das Product aller seiner Charaktere in Bezug auf die Primfactoren von $\alpha\,\beta\,\gamma\,\delta$ gleich $+1$ sein, d. h. in verallgemeinertem Legendre'schen Zeichen

$$\left(\frac{\Phi}{\alpha\,\beta\,\gamma\,\delta}\right) = +1\,;$$

somit wegen (α)

$$\left(\frac{F}{\alpha\,\beta\,\gamma}\right)\left(\frac{\Omega}{\delta}\right) = +1$$

oder

$$\left(\frac{-(b,c)(c,d)(d,b)\,\beta\,\gamma}{\alpha}\right)\left(\frac{-(c,d)(d,a)(a,c)\,\gamma\,\alpha}{\beta}\right)\left(\frac{-(d,a)(a,b)(b,d)\,\alpha\beta}{\gamma}\right)$$
$$\left(\frac{(a,b)(b,c)(c,a)}{\delta}\right) = +1\,.$$

Setzt man, weil γ negativ ist, für einen Augenblick $\gamma = -\gamma'$, so wird

$$\left(\frac{-\beta\gamma}{\alpha}\right)\left(\frac{-\gamma\,\alpha}{\beta}\right)\left(\frac{-\alpha\beta}{\gamma}\right) = \left(\frac{\beta\,\gamma'}{\alpha}\right)\left(\frac{\gamma'\,\alpha}{\beta}\right)\left(\frac{\alpha\,\beta}{\gamma'}\right)\left(\frac{-1}{\gamma'}\right)$$

$$=(-1)^{\frac{\alpha-1}{2}\cdot\frac{\beta-1}{2}+\frac{\gamma'-1}{2}\cdot\frac{\alpha\beta+1}{2}} = (-1)^{\frac{-\alpha-\beta+\gamma'+\alpha\beta\gamma'}{4}} = (-1)^{\frac{\alpha+\beta+\gamma+\delta}{4}}\,.$$

Ist also $a\,b\,c\,d \equiv 1 \pmod 8$, so kommt zu den nothwendigen Bedingungen I und II noch hinzu die Bedingung

$$\left(\frac{(b,c)\,(c,d)\,(d,b)}{\alpha}\right)\left(\frac{(c,d)\,(d,a)\,(a,c)}{\beta}\right)\left(\frac{(d,a)\,(a,b)\,(b,d)}{\gamma}\right)\left(\frac{(a,b)\,(b,c)\,(c,a)}{\delta}\right)$$
$$= (-1)^{\frac{\alpha+\beta+\gamma+\delta}{4}}\,,$$

welche sofort noch vereinfacht werden soll.

6. Nach dem verallgemeinerten Reciprocitätssatze ist nämlich

$$\left(\frac{(b,c)\,(c,d)\,(d,b)}{\alpha}\right) = \left(\frac{\alpha}{(b,c)\,(c,d)\,(b,d)}\right)(-1)^{\frac{\alpha-1}{2}\cdot\frac{(b,c)\,(c,d)\,(d,b)-1}{2}}$$

u. s. w.; daher geht die letzte Gleichung des vorigen Artikels über in

$$(\beta)\qquad \left(\frac{\alpha\beta}{(c,d)}\right)\left(\frac{\alpha\gamma}{(b,d)}\right)\left(\frac{\alpha\delta}{(b,c)}\right)\left(\frac{\beta\gamma}{(a,d)}\right)\left(\frac{\beta\delta}{(a,c)}\right)\left(\frac{\gamma\delta}{(a,b)}\right) = (-1)^{\frac{\sigma}{4}},$$

wo

$$\sigma = \alpha + \beta + \gamma + \delta$$
$$+ [(b,c)\,(c,d)\,(d,b) - 1]\,(\alpha - 1) + [(c,d)\,(d,a)\,(a,c) - 1]\,(\beta - 1)$$
$$+ [(d,a)\,(a,b)\,(b,d) - 1]\,(\gamma - 1) + [(a,b)\,(b,c)\,(c,a) - 1]\,(\delta - 1).$$

Aus

$$\alpha\beta\gamma\delta \equiv 1 \pmod{8}$$

und

$$\alpha\beta\gamma\delta = [1 + (\alpha-1)]\,[1 + (\beta-1)]\,[1 + (\gamma-1)]\,[1 + (\delta-1]$$
$$\equiv 1 + \alpha + \beta + \gamma + \delta \pmod{4}$$

folgt aber

$$\alpha + \beta + \gamma + \delta \equiv 0 \pmod{4}$$

und

$$\alpha - 1 \equiv \beta + \gamma + \delta - 3 \pmod{4};$$

u. s. w. Daher ist

$$\sigma \equiv \alpha + \beta + \gamma + \delta$$
$$+ [(b,c)(c,d)(d,b)-1](\beta+\gamma+\delta-3) + [(c,d)(d,a)(a,c)-1](\gamma+\delta+\alpha-3)$$
$$+ [(d,a)(a,b)(b,d)-1](\delta+\alpha+\beta-3) + [(a,b)(b,c)(c,a)-1](\alpha+\beta+\gamma-3)$$
$$\equiv 4 + \alpha\,[(c,d)\,(d,a)\,(a,c) + (d,a)\,(a,b)\,(b,d) + (a,b)\,(b,c)\,(c,a)]$$
$$+ \beta\,[(d,a)\,(a,b)\,(b,d) + (a,b)\,(b,c)\,(c,a) + (b,c)\,(c,d)\,(d,b)]$$
$$+ \gamma\,[(a,b)\,(b,c)\,(c,a) + (b,c)\,(c,d)\,(d,b) + (c,d)\,(d,a)\,(a,c)]$$
$$+ \delta\,[(b,c)\,(c,d)\,(d,b) + (c,d)\,(d,a)\,(a,c) + (d,a)\,(a,b)\,(b,d)]$$
$$-3\,[(b,c)(c,d)(d,b) + (c,d)(d,a)(a,c) + (d,a)(a,b)(b,d) + (a,b)(b,c)(c,a)]$$
$$\pmod{8}$$

Da $(a, b)^2 \equiv 1 \pmod 8$ ist u. s. w., so lässt sich der zweite Summand der ersten Zeile dieser Congruenz in die Form bringen

$$\alpha\,[(a,b)^2 (c,d)(d,a)(a,c) + (a,c)^2 (d,a)(a,b)(b,d) + (a,d)^2 (a,b)(b,c)(c,a)] \\ = \alpha\,[(a,b)(c,d) + (a,c)(b,d) + (a,d)(b,c)],$$

analog die drei folgenden Summanden. Da ferner

$$[(a,b) - 1]\,[(b,c) - 1]\,[(c,a) - 1] \equiv 0 \pmod 8,$$

so ist

$$(a,b)(b,c)(c,a) \equiv (a,b)(b,c) + (b,c)(c,a) + (c,a)(a,b) - (a,b) - (b,c) - (c,a) + 1 \pmod 8$$

und ebenso für die übrigen Glieder der letzten Zeile; daher wird

$$\sigma \equiv (a+b+c+d)\,[(a,b)(c,d) + (a,c)(b,d) + (a,d)(b,c)] - 3\,(\Sigma_2 - 2\,\Sigma_1) \pmod 8$$

wo Σ_1 die Summe der 6 Zahlen (a, b), (a, c), (a, d), (b, c), (b, d), (c, d) bedeutet, Σ_2 aber die Summe der Producte derselben zu je zwei, die drei Producte aus je zwei complementären wie $(a, b)\,(c, d)$ ausgeschlossen. Da nun

$$a+b+c+d \equiv 0 \pmod 4, \quad (a,b)(c,d) + (a,c)(b,d) + (a,d)(b,c) \equiv 1 \pmod 2,$$

so ist schliesslich

$$\sigma \equiv a + b + c + d - 3\,\Sigma_2 - 2\,\Sigma_1 \pmod 8.$$

Die linke Seite von (β) geht ferner mit Hülfe der Bedingungen II, nach welchen z. B. $\left(\frac{\alpha\,\beta}{(c,d)}\right) = \left(\frac{-(a,c)(a,d)(b,c)(b,d)}{(c,d)}\right)$ ist, und mit Hülfe des verallgemeinerten quadratischen Reciprocitätssatzes über in

$$(-1)^{\frac{\tau}{4}},$$

wo

$$\tau \equiv \Sigma_2 - 2\,\Sigma_1 \pmod 8.$$

Daher geht endlich (β) über in

$$a+b+c+d \equiv 4\,\Sigma_2 \pmod 8$$

oder, weil Σ_2 als Summe von 12 ungeraden Zahlen gerade ist, in

III. $$a+b+c+d \equiv 0 \pmod 8.$$

Hieraus folgt:

Ist $abcd \equiv 3$, 5 oder 7 (mod 8), so sind die Bedingungen I und II für die Auflösbarkeit der Gleichung (1) hinreichend; ist aber $abcd \equiv 1$ (mod 8), so sind sie zusammen mit der Bedingung III hinreichend.

Man erkennt leicht, dass die Congruenzen $abcd \equiv 1$, $a+b+c+d \equiv 0$ (mod 8) von den in Art. 2 angegebenen Veränderungen der Gleichung (1) unabhängig sind.

7. Wegen der in Art. 5 getroffenen Beschränkung auf $u=1$, primitives Φ und eigentliche Darstellungen von Φ durch F bleibt es ungewiss, ob für $abcd \equiv 1$ (mod 8) die Bedingung III nothwendig ist. Dass dies wirklich der Fall ist, ergibt sich daraus, dass aus den Bedingungen

$$abcd \equiv 1 \pmod 8, \quad ax^2+by^2+cz^2+du^2=0$$

immer die Congruenz III folgt. Da nämlich die 4 Zahlen x, y, z, u keinen gemeinschaftlichen Theiler haben, so sind sie entweder alle ungerade oder zwei gerade, zwei ungerade. Im ersten Fall ergibt sich III sofort, im zweiten seien z. B. x, y ungerade, z, u gerade. Dann ist $a+b \equiv 0$ (mod 4). Je nachdem nun $a+b \equiv 0$ oder 4 (mod 8), ist $ab \equiv -1$ oder 3 (mod 8); daher auch $cd \equiv -1$ oder 3 (mod 8) und hinwieder $c+d \equiv 0$ oder 4 (mod 8); folglich

$$a+b+c+d \equiv 0 \pmod 8; \quad \text{w. z. b. w.}$$

8. Hebt man die Beschränkung auf ungerade Coefficienten auf, so erhält man in ähnlicher Weise den allgemeinern Satz:

Sind die Coefficienten der Gleichung

$$ax^2 + by^2 + cz^2 + du^2 = 0$$

ganze, von Null verschiedene Zahlen ohne quadratische Factoren und haben je drei derselben keinen gemeinschaftlichen Theiler, so ist die Gleichung in ganzen Zahlen (die nicht sämmtlich verschwinden) immer dann und nur dann lösbar, wenn die Bedingungen I und II (Art. 3, Anmerkung) erfüllt sind, und ausserdem

$$abcd \equiv 2, 3, 5, 6, 7 \pmod 8$$

oder $abcd \equiv 1 \pmod 8$ und zugleich $a+b+c+d \equiv 0 \pmod 8$

oder $abcd \equiv 4 \pmod 8$ und (wenn a, b gerade, c, d ungerade)

entweder $\frac{1}{4} abcd \equiv 3, 5, 7 \pmod 8$

oder $\frac{1}{4} abcd \equiv 1 \pmod 8$ und zugleich $\frac{a}{2} + \frac{b}{2} + c + d$

$$\equiv \frac{(cd)^2 - 1}{2} \pmod 8.$$

9. Die vorige Gleichung ist nur ein Specialfall der folgenden

$$f_1 = \Sigma a_{ik} x_i x_k = 0 \qquad (a_{ik} = a_{ki};\ i, k = 1, 2, 3, 4).$$

Setzt man die quaternäre Form f_1 primitiv und ihre Determinante $\Sigma \pm a_{11} a_{22} a_{33} a_{44} = \Delta_4$ von Null verschieden voraus, nimmt das Vorzeichen von f_1 so, dass der Trägheitsindex*) k von $f_1 \geqq 2$ wird, bezeichnet ferner den

*) D. h. die Anzahl der Quadrate, welche bei der Transformation der Form f_1 in eine Summe von 4 Quadraten durch reelle lineare Substitutionen mit positivem Vorzeichen erscheinen (vergl. Smith, Proc. R. Soc. vol. XIII u. XVI).

grössten gemeinschaftlichen Theiler aller Unterdeterminanten $m$ten Grades von $\varDelta_4$ mit $\varDelta_m$, den Quotienten $\frac{\varDelta_{m+1}\;\varDelta_{m-1}}{\varDelta_m\;\varDelta_m}$ mit J_m (hiebei ist $\varDelta_0 = \varDelta_1 = 1$, J_k negativ, die übrigen J_m positiv zu nehmen), den Quotienten aus J_m durch das grösste in J_m aufgehende Quadrat mit i_m, die Zahl i_m oder $\frac{1}{2}\,i_m$, je nachdem i_m ungerade oder gerade, mit i'_m, die Quotienten aus $i_1\,i_2$ und $i_1\,i_3$ durch die grössten in ihnen aufgehenden Quadrate mit i_{12} und i_{13}, endlich die primitive zweite und dritte Concomitante von f_1 mit f_2 und f_3, so dass also

$$\varDelta_2 f_2 = (a_{11}a_{22} - a_{12}^2)\,x_{12}^2 + (a_{11}a_{33} - a_{13}^2)\,x_{13}^2 + \ldots + 2\,(a_{11}a_{23} - a_{12}a_{13})\,x_{12}x_{13} + \ldots$$

$$\varDelta_3 f_3 = \begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{vmatrix} \xi_1^2 + \ldots\ldots \quad \text{(die adjungirte Form zu } f_1\text{);}$$

dann lassen sich die nothwendigen und hinreichenden Bedingungen für die Auflösbarkeit der Gleichung $f_1 = 0$ in ganzen Zahlen, die nicht sämmtlich verschwinden, folgendermassen ausdrücken:

Es muss sein

I. die Form f_1 indefinit;

II. $\left(\frac{f_1}{p}\right)\left(\frac{f_2}{p}\right)\left(\frac{f_3}{p}\right) = \left(\frac{-i_{12}}{p}\right)$, $\left(\frac{f_1}{p'}\right)\left(\frac{f_3}{p'}\right) = \left(\frac{-i_2}{p'}\right)$, $\left(\frac{f_2}{p''}\right) = \left(\frac{-i_3}{p''}\right)$

in Bezug auf alle ungeraden Primzahlen p, p', p'', von denen i_{13} quadratischer Rest ist und von welchen ausserdem

p zugleich in i_1, i_2, i_3,
p' zugleich in i_1 und i_3, aber nicht in i_2,
p'' in i_2, aber nicht in $i_1\,i_3$

aufgehen muss;

III. wenn die Formen f_1, f_2, f_3 eigentlich primitiv sind, $i_1 \equiv i_3 \pmod 2$, $i'_1\, i'_3 \equiv 1 \pmod 8$:

$$\psi(0,3) = (-1)^{\frac{i'_1+1}{2} \cdot \frac{i'_2+1}{2} + (i_2-1)\frac{i'^2_1-1}{8} + (i_1-1)\frac{i'^2_2-1}{8}},$$

wo $\psi(0,3)$ den Simultancharakter*) von f_1, f_2, f_3 bedeutet; wenn f_1, f_3 eigentlich, f_2 uneigentlich primitiv sind, J_1 und J_3 gerade, $i_1\, i_3 \equiv 1 \pmod 8$:

$$(-1)^{\frac{f_1^2-1}{8} + \frac{f_3^2-1}{8}} = (-1)^{\frac{i_2^2-1}{8}};$$

wenn f_2 eigentlich primitiv ist, J_2 gerade, $i_1\, i_3 \equiv 1 \pmod 8$, $f_1\, f_3 \equiv 2\, i_2 \pmod 4$:

$$(-1)^{\frac{f_2^2-1}{8}} = (-1)^{\frac{i_1^2-1}{8}}.$$

Hiebei bedeutet f_m, wo es in einer Gleichung oder Congruenz vorkommt, eine durch die Form f_m darstellbare Zahl, welche ungerade oder das Doppelte einer ungeraden Zahl ist, je nachdem f_m eigentlich oder uneigentlich primitiv ist.

II. Ueber die Auflösung der Gleichung
$ax^2 + by^2 + cz^2 + du^2 + ev^2 = 0$
in ganzen Zahlen.

Man kann auch hier annehmen, dass die Coefficienten keine quadratischen Factoren enthalten und dass je drei keinen gemeinschaftlichen Theiler haben. Denn wäre z. B.

---

*) Smith, Proc. R. Soc. vol. XVI.

p ein gemeinschaftlicher Primfactor von a, b, c, so setze man (womit man allerdings die Lösung specialisirt)

$$a = a'p,\ b = b'p,\ c = c'p,\ u = u'p,\ v = v'p,$$

wodurch die Gleichung übergeht in

$$a' x^2 + b' y^2 + c' z^2 + d p u'^2 + e p v'^2 = 0,$$

also das Product der Coefficienten durch p dividirt wird. Man wird das Verfahren so lange fortsetzen und die Gleichung vereinfachen können, als noch drei Coefficienten einen gemeinschaftlichen Theiler haben. Da nun nicht alle Coefficienten gleiches Vorzeichen haben dürfen, kann man a, b positiv, c negativ voraussetzen und die Aufgabe ist dann, u und v so zu wählen, dass die Zahl $-(du^2+ev^2)$ durch die indefinite Form $f = ax^2+by^2+cz^2$ dargestellt werden kann.

Setzt man wieder mit Beibehaltung der frühern Bezeichnung

$$a = (a,b)(a,c)\alpha,\ b = (b,a)(b,c)\beta,\ c = (c,a)(c,b)\gamma,\ d = (d,e)\delta,\ e = (d,e)\varepsilon,$$

so sind (a,b), (a,c), (b,c), α, β, γ relativ prim und prim zu (d,e), und man hat die Zahl

$$m = -(d,e)(\delta u^2 + \varepsilon v^2)$$

darzustellen durch die eigentlich primitive Form

$$f = (a,b)(a,c)\alpha x^2 + (b,a)(b,c)\beta y^2 + (c,a)(c,b)\gamma z^2$$

der Invarianten $\Omega = (a,b)(b,c)(c,a)$, $\Delta = \alpha\beta\gamma$. Da (d,e) prim ist zu $\Omega\Delta$ und die binäre Form $\delta u^2 + \varepsilon v^2$ eigentlich primitiv, kann man u und v so wählen, dass m prim wird zu $\Omega\Delta$. Beschränkt man sich auf ungerade Coefficienten a, b, c, d, e, so kann man ausserdem m ungerade und nicht congruent Δ (mod 8) voraussetzen. Die Lösung

der Aufgabe ist dann immer möglich, wenn noch für jeden Primfactor ω von Ω

$$\left(\frac{m}{\omega}\right)=\left(\frac{f}{\omega}\right), \text{ d. h. } \left(\frac{\delta u^2+\varepsilon v^2}{\omega}\right)=\left(\frac{-(d,e)f}{\omega}\right)$$

gemacht werden kann*). Da aber die Determinante $-\delta\varepsilon$ der Form $\delta u^2+\varepsilon v^2$ prim ist zu Ω, so kann diesen Bedingungen immer Genüge geleistet werden. Hieraus folgt:

Die Gleichung

$$a x^2+b y^2+c z^2+d u^2+e v^2=0,$$

deren Coefficienten ungerade sind und nicht sämmtlich gleiches Vorzeichen haben, ist immer in ganzen Zahlen (die nicht alle Null sind) lösbar.

Unter denselben Voraussetzungen gilt dies offenbar auch von der allgemeinern Gleichung

$$a_1 x_1^2+a_2 x_2^2+\ldots\ldots+a_n x_n^2=0,$$

wenn $n>4$ ist.

Dasselbe gilt auch, wenn die Coefficienten der Gleichung nicht sämmtlich ungerade sind, und hieraus folgt dann allgemein:

Die Gleichung

$$f(x_1, x_2, \ldots x_n)=\Sigma a_{ik} x_i x_k=0, \quad (a_{ik}=a_{ki};\ i,k=1,2,3\ldots n),$$

mit ganzzahligen Coefficienten a_{ik} ist in ganzen Zahlen, die nicht sämmtlich verschwinden, stets lösbar, wenn die Form $f(x_1, \ldots x_n)$ indefinit und die Anzahl n ihrer Variabeln grösser als vier ist.

---

*) Vergl. meine Inauguraldissertation, pag. 30.

Ueber einige Flächen, auf denen Schaaren von Kegelschnitten liegen

von

Dr. A. Weiler.

Von diesen Flächen sind namentlich einige von der 4. und der 5. Ordnung näher untersucht, ihre Eigenschaften wurden zumeist durch Abbildung auf die Ebene gewonnen. Viele dieser Eigenschaften sind nun aber rein geometrisch sehr leicht herzuleiten, indem man von einer geometrischen Erzeugung der Flächen ausgeht. Diese Methode gestattet auch einen Einblick in die vorkommenden Specialfälle, von denen einige neben den allgemeinen erwähnenswerth erscheinen.

Schaaren von Kegelschnitten auf einer Fläche können dadurch entstehen, dass man den Flächen zweiten Grades eines einstufigen Systems die Ebenen einer Torse zuordnet und jedesmal die entsprechenden Flächen und Ebenen zum Schnitt bringt. Ich beschränke mich hier (in dieser vorläufigen Mittheilung) auf den Fall, dass die Flächen zweiten Grades eines Büschels den Ebenen einer Torse zweiter Klasse projectiv zugeordnet sind.

Im allgemeinen Fall entsteht alsdann die Fläche 5. Ordnung F^5, welche eine Doppelcurve 4. Ordnung, 1. Species (die Grundcurve des Flächenbüschels) hat. Diese Fläche ist bereits eingehend untersucht und es soll angenommen werden, es sei die Torse 2. Klasse ein doppelt projicirender Kegel K der Grundcurve c^4 des Flächen-

büschels. Die Fläche F^5 hat in diesem Falle c^4 zur Rückkehrcurve. Die Torse der Tangentialebenen an F^5 längs c^4 ist von der 6. Klasse, sie besitzt eine Doppelcurve 3. Klasse in der Ebene S, welche der Kegelspitze S mit Bezug auf den Flächenbüschel conjugirt ist. Die Fläche F^5 entspricht sich selbst in einer involutorischen Centralcollineation mit dem Centrum S und der Ebene S. Dem Kegel K, als Fläche des Büschels betrachtet, entspricht eine seiner Tangentialebenen E. Der Querschnitt von F^5 mit E besteht aus der Berührungslinie von E mit K, dreifach zählend und einem Kegelschnitte f^2, welcher kein Kegelschnitt der Schaar ist. Er trifft c^4 in zwei Punkten und ist jener involutorischen Collineation ebenfalls unterworfen. Die Kegelschnittschaar lässt sich nun mit Hülfe von c^4 und f^2 als Leitcurven höchst einfach erzeugen: In jeder Ebene von K construirt man den Kegelschnitt, welcher c^4 doppelt berührt und f^2 (doppelt) schneidet. Der Kegelschnitt der Schaar wird hierbei viermal zu einem Geradenpaar und einmal zu einer Doppelgeraden.

Auf zwei Arten ist es möglich, dass von F^5 sich eine Ebene absondert. Entweder enthält der Flächenbüschel eine aus zwei Ebenen bestehende Fläche, welcher in der Torse die eine dieser Ebenen selbst entspricht. Die Flächen des Büschels gehen jetzt sämmtlich durch zwei Kegelschnitte p^2 in der Ebene P, q^2 in Q und es soll der zerfallenden Fläche PQ des Büschels die Ebene P entsprechen. Die entstehende Fläche F^4 hat q^2 zum Doppelkegelschnitt, währenddem ihr p^2 einfach aufgeschrieben ist. Jede Fläche 4. Ordnung mit Doppelkegelschnitt lässt sich in dieser Weise erzeugen; hieraus ergeben sich Sätze über die Kegelschnitte der Fläche, welche, auf die zer-

fallenen Kegelschnitte angewandt, Sätze über die Gruppirung der 16 Geraden der Fläche liefern. Weil die Ordnung der Fläche gleich ist 4, so hat jede Kegelschnittschaar eine adjungirte; beide entstehen aus zwei Flächenbüscheln (durch q^2), zusammen mit demselben Kegel. Aus den 16 Geraden der Fläche leitet man umgekehrt 10 Kegelschnittschaaren her, dazu gehörend 5 Kegel (doppelt berührender Ebenen). Diese (Kummer'schen) Kegel berühren F^4 nach Curven 4. Ordnung, 1. Species, und schneiden q^2 in den Pinchpunkten. — Geht der ursprüngliche Kegel durch den Doppelkegelschnitt q^2 (wozu erforderlich ist, dass p^2 und q^2 sich berühren), so entsteht die Fläche F^4 mit Rückkehrkegelschnitt, für welche man z. B. sofort findet, dass von den 5 Kegeln nur noch 3 eigentliche vorhanden sind, deren Spitzen in Gerader liegen; sie veranlassen 6 Kegelschnittschaaren. An Stelle der übrigen 4 Schaaren tritt hier eine »Involutionsschaar« von Kegelschnitten durch die Clospunkte. Die 3 eigentlichen Kegel gehen durch q^2 und berühren F^4 nach 3 Kegelschnitten der Involutionsschaar.

Wenn bei F^4 mit Doppelkegelschnitt die Spitze eines Kummer'schen Kegels in die Ebene der Doppelcurve fällt, so schneiden die Kegelschnitte der zugehörigen adjungirten Schaaren und namentlich auch die unter ihnen vorkommenden 8 Geradenpaare q^2 in Punktepaaren einer Involution, welcher die Pinchpunkte als zwei weitere Paare angehören. Diese Fläche entspricht sich selbst in einer involutorischen, centrischen Collineation, deren Centrum in die ausgezeichnete Kegelspitze fällt.

Von F^5 sondert sich eine Ebene auch dann ab, wenn die Flächen des Büschels sich längs eines Kegelschnittes p^2 berühren und der Fläche, welche aus der Ebene von

p^2 besteht, diese Ebene selbst entspricht. Das Erzeugniss ist alsdann eine F^4 mit doppeltem Kegelschnitt p^2, bei welcher jedoch die längs p^2 umschriebene Developpable in zwei Kegel 2. Klasse zerfällt. Die Fläche steht in der Mitte zwischen der allgemeinen mit Doppelkegelschnitt und derjenigen mit Cuspidalkegelschnitt. Von den 16 Geraden der Fläche berühren hier an p^2 8 den einen, 8 den anderen der genannten Kegel; die Spitze eines Kummer'schen Kegels liegt hier nothwendig in der Ebene von p^2. (Die von diesem Kegel herrührenden adjungirten Kegelschnittschaaren schneiden p^2 in Punkten einer Involution; die Pinchpunkte vereinigen sich paarweise in zwei Punkte, welche ein Paar jener Involution bilden; und umgekehrt.) — Fallen die beiden, F^4 an p^2 berührenden Kegel zusammen, so entsteht wieder eine F^4 mit Cuspidalkegelschnitt.

Ueber einige Expansions-Curven der gesättigten Dämpfe

von

Professor Albert Fliegner.

In einer Abhandlung »Zur Theorie der Dämpfe« im XX. Bande der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, hat Weyrauch eine für die Discussion des Verhaltens der gesättigten Dämpfe werthvolle Curve eingehender untersucht, welcher er den Namen der Nullcurve beigelegt hat. Dieselbe ist, kurz ausgedrückt, der geometrische Ort der Berührungspunkte je einer adiabatischen Curve mit je einer Curve constanter specifischer Dampf-

menge. Erstere Curve liegt dabei immer ganz unterhalb der letzteren. Daraus folgt, dass in jenem Berührungspunkte, also auch in dem Schnittpunkte mit der Nullcurve, auf einer adiabatischen Curve die specifische Dampfmenge einen Maximalwerth erreicht, während auf einer Curve constanter specifischer Dampfmenge der Wärmeübergang sein Vorzeichen wechselt.

Diese Nullcurve findet sich übrigens, wenn auch ohne Einführung eines Namens für sie, anderweitig ebenfalls angedeutet, z. B. bei Grashof, Theoretische Maschinenlehre I, p. 165; Neumann, Vorlesungen über die mechanische Theorie der Wärme, p. 134; Verdet-Rühlmann, Handbuch der mechanischen Wärmetheorie, p. 691.

Die Gleichung der Nullcurve lässt sich am einfachsten aus dem bekannten Ausdrucke für die zuzuführende Wärmemenge

$$dQ = (1-x)\,c\,dt + r\,dx + xh\,dt \qquad (1)$$

herleiten, in welchem x die specifische Dampfmenge, c die specifische Wärme der Flüssigkeit, r die Verdampfungswärme, t die Temperatur nach Celsius, und h die specifische Wärme des Dampfes bei Expansion nach der Grenzcurve bedeutet. Dabei hat, wenn T die absolute Temperatur und λ die Gesammtwärme des Dampfes bezeichnet, h den Werth:

$$h = \frac{d\lambda}{dT} - \frac{r}{T}\ ; \qquad (2)$$

h ist also eine Function der Temperatur oder des Druckes.

Für die folgenden Untersuchungen ist es bequemer, Gleichung (1) durch Zusammenziehung der Glieder mit dt auf die Form

$$dQ = [c-(c-h)\,x]\,dt + r\,dx \qquad (3)$$

zu bringen. Aus derselben erhält man die Gleichung der Nullcurve einfach dadurch, dass man die mit dt multiplicirte eckige Klammer gleich Null setzt. Daraus folgt für die Berechnung der Veränderlichkeit von x auf dieser Curve der Ausdruck

$$x = \frac{c}{c-h} \,. \tag{4}$$

Da c auch eine Function des Druckes oder der Temperatur ist, so kann hiernach leicht für jeden Druck der zugehörige Werth von x berechnet werden. Dann ergibt sich das specifische Volumen v aus

$$v = xu + \sigma \,. \tag{5}$$

Hierin bedeutet σ das constant angenommene specifische Volumen der Flüssigkeit und u die von der Temperatur oder dem Drucke abhängige Volumenzunahme beim Uebergange aus dem flüssigen Zustande in den trockenen gesättigten Dampfzustand.

Gleichung (4) enthält keine willkürliche Constante; jeder Dampf hat also nur eine einzige derartige Nullcurve.

Weiterhin soll bei den nöthigen numerischen Rechnungen und bei der Discussion nur auf Wasserdampf Rücksicht genommen werden. Für diesen ist die Gesammtwärme $\lambda = 606{,}5 + 0{,}305\, t$. Daher wird, nach Gleichung (3)

$$h = 0{,}305 - \frac{r}{T} \,. \tag{6}$$

Für Wasserdampf nimmt der Quotient r/T mit wachsendem Drucke ab, bleibt aber bei den praktisch anwendbaren Pressungen stets bedeutend grösser als 0,305. h ist daher auf diesem Gebiete negativ und nimmt dem absoluten Werthe nach mit wachsendem Drucke ebenfalls ab.

Wenn man die empirischen Formeln zur Berechnung von r auch ausserhalb der Grenzen der Versuche benutzen dürfte, so würde aus denselben folgen, dass h erst bei etwa 500° Celsius Null werden könnte. Diese Temperatur liegt aber weit über der kritischen, welche nur etwa 370° Celsius beträgt, so dass bei ihr gar kein gesättigter Dampf mehr bestehen kann.

Die specifische Wärme c des Wassers wächst mit zunehmender Temperatur, aber nur sehr langsam; h dagegen nimmt bedeutend rascher zu; x muss daher auch zunehmen. Es bleibt aber doch stets kleiner als die Einheit, denn $x = 1$ würde $h = 0$ erfordern. Die Nullcurve erreicht also die Grenzcurve nicht; sie wird in Folge Ueberschreitens der kritischen Temperatur schon vorher gegenstandslos.

Diese Nullcurve, welche weiterhin als Hauptnullcurve bezeichnet werden soll, gestattet eine Verallgemeinerung, und zwar dadurch, dass auf der rechten Seite der Gleichung (4) im Zähler eine willkürliche subtractive, oder auch additive, Constante k hinzugefügt wird. Eine solche allgemeine Nullcurve würde dann durch die Gleichung

$$x = \frac{c-k}{c-h} \tag{7}$$

dargestellt sein. Jedem Werthe von k entspricht nur eine einzige bestimmte derartige Curve.

Allerdings darf k nicht ganz beliebig gewählt werden, wenn die Nullcurve reell bleiben soll. Die specifische Dampfmenge x kann nämlich, ihrer Bedeutung nach, nicht kleiner als Null, aber auch nicht grösser als die

Einheit werden. k ist daher, wie aus Gleichung (7) folgt, an die Bedingung gebunden:

$$c > k > h. \tag{8}$$

Ausserhalb dieser Grenzen fällt die Nullcurve entweder ganz, oder, da c und h nicht constant sind, wenigstens theilweise, auf der einen Seite in das Gebiet reiner tropfbarer Flüssigkeit, auf der andern in dasjenige der überhitzten Dämpfe.

Die Gleichungen (7) und (5) gestatten leicht die Ermittlung des Verlaufes der allgemeinen Nullcurven. Ist k so klein, dass die Differenz $c-k$ jedenfalls positiv bleibt, so hängt der Verlauf von x namentlich von h ab, da sich c nur sehr langsam ändert. h nimmt aber mit abnehmendem Drucke ebenfalls ab; dasselbe muss also auch mit x der Fall sein. Die Abnahme erfolgt jedoch ziemlich langsam, während gleichzeitig u rascher wächst. Daher muss das Volumen mit abnehmendem Drucke zunehmen. Im Allgemeinen wird also in diesen Fällen bei Expansion nach einer Nullcurve eine Condensation eintreten, und umgekehrt. Ist der Werth von k hinreichend klein, so wird bei Compression die Grenzcurve noch unterhalb der kritischen Temperatur erreicht; im Schnittpunkte verliert die Nullcurve ihre Bedeutung.

Einen ganz anderen Charakter nehmen die Curven an, wenn der Werth von k sehr nahe an c liegt. Ist dann bei sehr hohen Pressungen c doch hinreichend gross gegenüber k, so ist der Verlauf zwar noch wesentlich der vorige. Wenn dagegen c mit sinkendem Drucke abgenommen hat, so kann weiterhin die Abnahme der Differenz $c-k$ und daher auch diejenige der specifischen Dampfmenge x verhältnissmässig so rasch erfolgen, dass

trotz der gleichzeitigen Zunahme von $u\ v$ doch wieder abnimmt. Wenn schliesslich $c = k$ wird, verschwindet x, und die Nullcurve verliert ihre Bedeutung an der Grenze zwischen dem gesättigten Dampfzustande und dem tropfbar flüssigen Zustande.

Bei Wasserdampf erhält man z. B. mit $k = 1$ folgende Werthe für x und v in Function des Druckes p, diesen in metrischen Atmosphären (zu 10000 Kg./qm.) verstanden:

$p =$	15	12	8	4	1	0,5	0,1	0,00625
$x =$	0,0248	0,0221	0,0178	0,0124	0,0059	0,0040	0,0015	0
$v =$	0,0044	0,0047	0,0054	0,0069	0,0115	0,0153	0,0240	0,001 $(=\sigma)$

Der Druck von 0,00625 Atmosphäre entspricht der Temperatur von 0° Celsius.

Setzt man den Werth für x Gleichung (7) in (3) ein, so erhält man für die Wärmemittheilung bei der Zustandsänderung nach einer allgemeinen Nullcurve:

$$dQ = k\,dt + r\,dx. \tag{9}$$

Hierin könnte noch dx nach Gleichung (7) durch die Temperaturfunctionen für c und h ersetzt werden. Integrabel wäre der Ausdruck aber nicht, da t in den betreffenden empirischen Formeln zu complicirt auftritt. Doch kann auch aus der Differentialgleichung entschieden werden, ob eine Wärmemittheilung oder -Entziehung nöthig ist. Dabei ist es aber besser, von der Druckänderung auszugehen, nicht wie sonst gewöhnlich von der Aenderung des Volumens, weil sich letzteres für gewisse Werthe von k nicht continuirlich im gleichen Sinne ändert, sondern ein Maximum besitzt.

Aus den vorigen Untersuchungen folgt, dass mit abnehmendem Drucke auch x abnimmt; es ist also da-

bei $dt < 0$, und auch $dx < 0$. Für positive Werthe von k wird daher jedenfalls $dQ < 0$, d. h. es ist eine Wärmeentziehung nöthig. Auch bei negativem, aber dem absoluten Werthe nach noch kleinen k wird dQ zunächst negativ bleiben. Erst bei weiterer Abnahme von k könnte $kdt > rdx$ und damit $dQ > 0$ werden. Da aber nach Gleichung (8) $k > h$ bleiben muss, so ist noch zu untersuchen, ob solchen Werthen von k überhaupt reelle Nullcurven entsprechen.

Diese Frage lässt sich leicht wenigstens angenähert beantworten. Damit nämlich bei Druckabnahme Wärmemittheilung eintritt, muss dQ das entgegengesetzte Vorzeichen von dt und dx erhalten, also $kdt + rdx < 0$, oder

$$k < -r\frac{dx}{dt} \tag{10}$$

sein. Ein unmittelbares Einsetzen von x aus Gleichung (7) würde unübersichtliche Formeln ergeben; es sollen daher vorerst die nöthigen Annäherungen eingeführt werden. Nach Clausius*) kann man setzen:

$$r = 607 - 0{,}708\,t = 800{,}3 - 0{,}708\,T, \tag{11}$$

$$h = 1{,}013 - \frac{800{,}3}{T}, \tag{12}$$

$$c = 1{,}013 = \text{Const.} \tag{13}$$

Aus (12) und (13) folgt sofort:

$$c - h = \frac{800{,}3}{T} \tag{14}$$

und mit dieser Annäherung nach (7)

$$x = \frac{c-k}{800{,}3}\,T, \quad \frac{dx}{dt} = \frac{dx}{dT} = \frac{c-k}{800{,}3}. \tag{15}$$

---

*) Clausius, die mechanische Wärmetheorie, I. Bd., p. 137 und 280.

Wird dieser Werth in Gleichung (10) eingesetzt, ebenso r aus Gleichung (11) und c aus (13), so ergibt sich als Bedingung für k, damit auf der zugehörigen Nullcurve bei Druckabnahme eine Wärmemittheilung nöthig werde:

$$k < 1{,}013 - \frac{1145}{T}. \tag{16}$$

Dieser Grenzwerth für k ist wegen des grösseren Zahlenfactors im zweiten, subtractiven Gliede stets kleiner als der für dieselbe Temperatur geltende Werth von h aus Gleichung (12). k muss aber grösser bleiben, als der letztere, wenn der zugehörige Punkt der Nullcurve nicht in den Raum für die überhitzten Dämpfe fallen soll. Die Bedingung (10) kann also durch wirklich gültige Curven nie erfüllt werden. Bei einer Zustandsänderung nach einer Nullcurve muss also stets mit einer Druckabnahme eine Wärmeentziehung verbunden sein.

Die vorstehend untersuchten Nullcurven gestatten einen bequemen Einblick in das Verhalten der gesättigten Dämpfe, wenn dieselben ihren Zustand bei constanter specifischer Wärme ändern, also nach dem Gesetze

$$dQ = k\,dT, \tag{17}$$

wobei k irgend eine, hier ganz beliebige Constante bezeichnet. Diese Zustandsänderung findet sich zwar schon z. B. bei Herrmann, Compendium der mechanischen Wärmetheorie, p. 154, und Zeuner, Grundzüge der mechanischen Wärmetheorie, 2. Auflage, p. 357, behandelt, aber ohne genauere Untersuchung des Verlaufes der specifischen Dampfmenge.

Der Vollständigkeit wegen möge die Gleichung der Curve hier auch noch entwickelt werden. Sie lässt sich am einfachsten aus der Fundamentalgleichung für gesättigte Dämpfe

$$dQ = T\left[\frac{dq}{T} + d\left(\frac{xr}{T}\right)\right] \tag{18}$$

herleiten und ergibt sich durch Verbindung derselben mit der Bedingungsgleichung (17), da noch $dq = cdT$ ist, zu

$$\frac{c-k}{T}\,dT + d\left(\frac{xr}{T}\right) = 0\,. \tag{19}$$

Setzt man, wie üblich,

$$\int_0^t \frac{cdT}{T} = \tau\,, \tag{20}$$

so erhält man durch Integration von (19) als genaue Gleichung der fraglichen Curve:

$$\tau - k\,\mathrm{lgn}\,T + \frac{xr}{T} = \mathrm{Const.} \tag{21}$$

Nimmt man dagegen im Mittel, nach Gleichung (13), c constant an, so wird die angenäherte Gleichung

$$(c-k)\,\mathrm{lgn}\,T + \frac{xr}{T} = \mathrm{Const.} \tag{22}$$

Ist k sehr nahe gleich c, so ist die letztere Form allerdings vielleicht zu wenig zuverlässig.

Beide Gleichungen gehen, wie leicht ersichtlich, aufzufassen als Erweiterungen der Gleichung der adiabatischen Curve, für welche $k = 0$ zu setzen wäre. Sie lassen sich aber, ebenso wie diese, nur bequem verwerthen, wenn der Druck als Urvariabele gegeben ist.

Man hat es hier übrigens wieder mit Schaaren von Curven zu thun, da ausser k noch eine willkürliche Con-

stante in der Gleichung enthalten ist, die sich durch beliebige Wahl eines Punktes der Curve bestimmt.

Aus der allgemeinen Gleichung für die Wärmezuführung

$$dQ = dq + d(x\varrho) + A\,dL \tag{23}$$

folgt dann mit (17) das Differential der äusseren Arbeit zu

$$A\,dL = -(c-k)\,dT - d(x\varrho)\,. \tag{24}$$

Die Integration dieses Ausdruckes ist einfach.

Zur Untersuchung der Aenderung der specifischen Dampfmenge und des damit zusammenhängenden ganzen Verlaufes der Curven muss Gleichung (3) für dQ benutzt werden. In Verbindung mit (17) ergibt dieselbe zur Beurtheilung von dx die Beziehung:

$$r\,dx = -[c - k - (c - h)\,x]\,dT\,. \tag{25}$$

Leitet man die Zustandsänderung im Sinne abnehmender Temperatur, also auch abnehmenden Druckes, so ist $-dT > 0$. dx hat daher das gleiche Vorzeichen, wie die eckige Klammer. Diese gleich Null gesetzt, ergibt aber nach (7) die Gleichung derjenigen allgemeinen Nullcurve, welche zu dem in (17) enthaltenen Werthe von k gehört; wobei es zunächst gleichgültig bleibt, ob letztere reell ausfällt, oder nicht. Ist für einen betrachteten Punkt der Curve constanter specifischer Wärme x kleiner, als bei gleichem Drucke auf der zugehörigen Nullcurve, so ist auch das Volumen kleiner und der Punkt liegt innerhalb der Nullcurve, d. h. auf der Seite des Coordinaten-Anfangspunktes. Umgekehrt liegt er bei grösserem x ausserhalb.

Es ist daher nach Gleichung (25)

$$\left.\begin{array}{c}
a) \text{ innerhalb der Nullcurve:} \\
x < \frac{c-k}{c-h}, \quad [c-k-(c-h)\,x] > 0, \quad \text{also} \quad \frac{dx}{dT} \quad \text{und} \quad \frac{dx}{dp} < 0, \\
b) \text{ auf der Nullcurve:} \\
x = \frac{c-k}{c-h}, \quad [c-k-(c-h)\,x] = 0, \quad \text{also} \quad \frac{dx}{dT} \quad \text{und} \quad \frac{dx}{dp} = 0, \\
c) \text{ ausserhalb der Nullcurve:} \\
x > \frac{c-k}{c-h}, \quad [c-k-(c-h)\,x] < 0, \quad \text{also} \quad \frac{dx}{dT} \quad \text{und} \quad \frac{dx}{dp} > 0.
\end{array}\right\} \quad (26)$$

Hieraus folgt, dass sich Curven gleicher constanter specifischer Wärme gegenüber ihrer Nullcurve ebenso verhalten, wie die adiabatischen Curven gegenüber der Hauptnullcurve. Innerhalb beginnend tritt bei Annäherung an die Nullcurve eine Verdampfung auf, im Schnittpunkte mit der Nullcurve erreicht die specifische Dampfmenge ein Maximum, ausserhalb der Nullcurve findet wieder Condensation statt. Bei zunehmendem Drucke verläuft die Aenderung von x umgekehrt. Allgemein lässt sich also sagen, dass auf einer Curve constanter specifischer Wärme bei Annäherung an die zugehörige Nullcurve Verdampfung, bei Entfernung von derselben Condensation eintritt. Im Schnittpunkte mit der Nullcurve findet, weil dort $dx = 0$, Berührung mit einer Curve constanter specifischer Dampfmenge statt; die Annäherung an die letztere erfolgt von ihrer inneren Seite her, weil dem Werthe $dx = 0$ ein Maximum von x entspricht. Eine allgemeine Nullcurve liesse sich daher auch definiren als der geometrische Ort der Berührungspunkte der Curven constanter specifischer Dampfmengen mit den Curven derjenigen constanten Wärme k, welche in der Gleichung der Nullcurve auftritt.

Wenn k ausserhalb der Grenzen der Bedingung (8) liegt, so wird die zugehörige Nullcurve imaginär. Dann besitzen die Curven $dQ = kdT$ auch kein Maximum der specifischen Dampfmenge; die letztere ändert sich vielmehr auf der ganzen, überhaupt nur Geltung besitzenden Länge der Curve im gleichen Sinne. Ist $k > c$, also auch positiv, so ist die imaginäre Nullcurve auf der Seite des flüssigen Zustandes zu suchen. Es liegt dann Fall c) der vorigen Zusammenstellung vor, so dass also für abnehmenden Druck eine ununterbrochene Condensation eintreten muss. Wenn dagegen $k < h$, also auch negativ wird, so rückt die imaginäre Nullcurve über die Grenzcurve hinaus in den Raum für überhitzte Dämpfe. Man hat es dann mit Fall a) zu thun; bei abnehmendem Drucke wächst x, bis die Curve constanter specifischer Wärme schliesslich im Schnittpunkte mit der Grenzcurve ihre Bedeutung verliert.

Die Gleichung der hier untersuchten Curven lässt sich zwar nicht in der gewöhnlichen Form $f(p, v) = 0$ aufstellen, doch kann der allgemeine Verlauf der Curven immerhin angegeben werden. So lange nämlich $k < 0$ genommen wird, wenn also für Abnahme der Temperatur und des Druckes eine Wärmemittheilung erforderlich ist, muss die Curve in allen ihren Punkten flacher verlaufen, als die durch die letzteren gehenden adiabatischen Curven. Dann ist mit abnehmendem Drucke eine ununterbrochene Volumenzunahme verbunden. Ist k zwar positiv, aber numerisch noch hinreichend klein, so wird dasselbe der Fall sein. Erst wenn k grössere positive Werthe angenommen hat, wenn also eine bedeutende Wärmeentziehung vorliegt, könnte sich vielleicht das Volumen im gleichen Sinne ändern, wie der Druck.

Die Grenze für k, bei welcher ein solcher Verlauf der Curve eintreten würde, lässt sich leicht bestimmen; man muss zu diesem Zwecke die Zustandsänderung nach dem Gesetze $dQ = kdT$ mit einer solchen bei constantem Volumen vergleichen. Die letztere erfordert bei zunehmender Temperatur eine Wärmemittheilung, welche nach Gleichung (23), da dann $dL = 0$ ist, den Werth

$$dQ_v = dq + d(x\varrho) \tag{27}$$

annimmt. Dabei bleibt nach Gleichung (5) wegen $v =$ Const. auch $xu =$ Const. Das letzte Glied in Gleichung (27) lässt sich daher schreiben:

$$d(x\varrho) = d\left(\frac{\text{Const.}}{u}\varrho\right) = \text{Const.}\, d\left(\frac{\varrho}{u}\right),$$

oder auch, mit Rücksicht auf die folgende Umformung, da ϱ/u eine Function von T ist,

$$d(x\varrho) = xu\frac{d}{dT}\left(\frac{\varrho}{u}\right)dT. \tag{28}$$

Ersetzt man ausserdem in 27 dq durch cdT, so nimmt der Ausdruck für dQ_v die Gestalt an:

$$dQ_v = \left[c + xu\frac{d}{dT}\left(\frac{\varrho}{u}\right)\right]dT. \tag{29}$$

Sollen nun bei einer Zustandsänderung mit constanter specifischer Wärme dp und dv das gleiche Vorzeichen haben, so muss für eine bestimmte Temperaturerhöhung dT eine grössere Wärmemenge dQ zugeführt werden, als für eine gleich grosse Temperaturzunahme bei constantem Volumen erforderlich wäre. Die Bedingung dafür, dass bei $dQ = kdT\; dp/dv > 0$ ausfällt, wird also sein:

$$dQ > dQ_v, \tag{30}$$

und hieraus folgt die gesuchte Grenzbedingung für k nach (29) zu

$$k > c + xu \frac{d}{dT}\left(\frac{\varrho}{u}\right). \tag{31}$$

Der Quotient ϱ/u nimmt, wie aus den Dampftabellen folgt, mit der Temperatur zu, und zwar verhältnissmässig immer rascher. Der Differentialquotient $d\,(\varrho/u)/d\mathrm{T}$ ist daher positiv und wächst gleichfalls mit der Temperatur. Das letzte Glied in Gleichung (31) wird folglich auch positiv, so dass alle hier in Betracht kommenden Werthe von k ausserhalb der oberen Grenze der Bedingung (8) liegen. Daraus folgt aber weiter, dass die zu dieser Gruppe von Curven constanter specifischer Wärme gehörigen Nullcurven sämmtlich nach der Seite der tropfbaren Flüssigkeit hin imaginär sind. Man hat es daher mit Fall *c*) der Zusammenstellung (26) zu thun, bei welchem sich x und p auf der ganzen Länge der Curve im gleichen Sinne änderten.

Von den drei Factoren des letzten Gliedes in Gleichung (31) wachsen hiernach zwei mit der Temperatur, nämlich $d\,(\varrho/u)/dT$ und x, letzterer von $x = 0$ bis $x = 1$. u dagegen nimmt ab, bei kleinen Pressungen rasch, bei grossen jedoch nur langsam. Für diese wächst daher das ganze zweite Glied jedenfalls gleichzeitig mit der Temperatur, bei jenen am Anfang, d. h. von $x = 0$ an, ebenso. Es ist also wohl wahrscheinlich, dass dieses Wachsen überhaupt ein continuirliches ist, und dass nicht etwa dazwischen auf einem kürzeren Intervall die Abnahme von u überwiegt. Zur Entscheidung dieser Frage wäre es nöthig, einige Curven genauer numerisch nachzurechnen. Für den hier unmittelbar vorliegenden Zweck ist eine solche Rechnung aber entbehrlich.

Bezeichnet man die Werthe für $x = 0$ mit dem Index 0, diejenigen für $x = 1$ mit 1, und ist zunächst

$$c_0 < k < c_1 + u_1 \left[\frac{d}{dT}\left(\frac{\varrho}{u}\right)\right]_{T = T_1}, \tag{32}$$

so liegt für $x = 0$ k über der Grenze aus (31). Für kleinere Pressungen wird daher zunächst v mit p wachsen. Ist aber bei einer Temperatur T', mit x', gerade

$$k = c' + x'u' \left[\frac{d}{dT}\left(\frac{\varrho}{u}\right)\right]_{T = T'} \tag{33}$$

geworden, so ist dort $dQ = dQ_v$, und die Curve constanter specifischer Wärme besitzt eine verticale Tangente. Bei höheren Pressungen ändern sich dann v und p im entgegengesetzten Sinne. Für den unwahrscheinlichen Fall, dass das zweite Glied in (31) während eines kurzen Temperaturintervalles mit wachsendem Drucke abnehmen würde, müssten drei Werthe von T' existiren, welche der Gleichung (33) genügen. Dann hätte die Curve $dQ = k\,dT$ auch drei verticale Tangenten, die erste und letzte einem Maximum, die mittlere einem relativen Minimum des Volumens entsprechend.

Wenn endlich k so gross angenommen wird, dass

$$k > c_1 + u_1 \left[\frac{d}{dT}\left(\frac{\varrho}{u}\right)\right]_{T = T_1} \tag{34}$$

ist, so wird die Bedingung (31) auf der ganzen Länge der Curve constanter specifischer Wärme, von $x = 0$ bis $x = 1$, erfüllt; es ändert sich also das Volumen auch ununterbrochen im gleichen Sinne, wie der Druck.

Die durch einen bestimmten, aber sonst beliebig wählbaren Punkt hindurchgehenden Curven constanter specifischer Wärme können hiernach folgende verschiedene Gestalten annehmen:

1. $k < h$: Mit sinkendem Drucke wachsen v und x, die Curve schneidet schliesslich die Grenzcurve zwischen dem gesättigten und überhitzten Dampfzustande.

2. $c > k > h$: v wächst mit abnehmendem Drucke auch ununterbrochen, x nimmt gleichzeitig anfangs zu, um nach dem Schnitte mit der zugehörigen Nullcurve wieder abzunehmen. Liegt bei den grösseren Werthen von k die Nullcurve innerhalb des Ausgangspunktes, so nimmt bei abnehmendem Drucke auch x ununterbrochen mit ab; die Erreichung des Maximums von x erfordert also eine Drucksteigerung. Die Grenzcurve wird von diesen Curven nicht getroffen.

3. $k > c$: x nimmt mit dem Drucke nach beiden Seiten hin ab oder zu. Das Volumen hat bei den kleineren Werthen von k ein Maximum, bei den grösseren dagegen ändert es sich auf der ganzen Länge der Curve im gleichen Sinne, wie der Druck.

In den vorstehenden Untersuchungen ist nachgewiesen worden, dass auf einer Curve constanter specifischer Wärme bei Annäherung an die zugehörige Nullcurve Verdampfung eintritt, umgekehrt bei Entfernung von derselben Condensation. Dieses Resultat lässt sich auch so ausdrücken, dass, wenn man sich auf einer Curve constanter specifischer Wärme ihrem Schnittpunkte mit der Nullcurve nähern will, man sich im Sinne der wachsenden Werthe von x fortbewegen muss. Ist die Nullcurve imaginär, und zwar zunächst dadurch, dass $k < h$ angenommen wurde, so ergab Gleichung (7) $x > 1$, und man musste die Nullcurve im überhitzten Raume voraussetzen, so dass sie also wirklich im Sinne der wachsenden Werthe von x imaginär geworden wäre. Wenn dagegen die Nullcurve dadurch ihre Reellität verloren hat, dass $k > c$ geworden

ist, dass also auf ihr $x < 0$ wäre, so könnte es scheinen, dass, um auf einer Curve constanter specifischer Wärme zu ihr zu gelangen, eine Bewegung im Sinne der abnehmenden Werthe von x nöthig wäre.

Diesen scheinbaren Widerspruch kann man leicht beseitigen, wenn man k nicht von Null aus nach beiden Seiten hin dem absoluten Werthe nach zunehmen lässt, sondern voraussetzt, dasselbe gehe immer im gleichen Sinne durch negative Werthe über das Unendliche zu positiven Werthen über, um schliesslich wieder bis Null abzunehmen. x wird dabei zuerst positiv, dann durch unendlich grosse Werthe negativ, schliesslich aber wieder positiv, noch ehe k wieder den Werth Null angenommen hat. Die Nullcurven nähern sich gleichzeitig, von der Hauptnullcurve mit $k = 0$ ausgehend, anfangs der Grenzcurve, rücken dann über dieselbe, imaginär werdend, zunächst in den Raum für überhitzte Dämpfe, und gelangen weiterhin durch's Unendliche in den Raum für tropfbare Flüssigkeit, um endlich wieder innerhalb der Hauptnullcurve reell zu werden. Fasst man die Lage der imaginären Nullcurven in dieser Weise auf, so muss man sich, um auf einer Curve constanter specifischer Wärme zu ihnen zu gelangen, auch bei grossen Werthen von k über den überhitzten Raum durch das Unendliche in den flüssigen Raum bewegen, also wie es sein soll im Sinne der, allerdings durch das Unendliche, aber doch ununterbrochen, wachsenden Werthe von x. Damit fällt der scheinbare Widerspruch fort.

Zürich, November 1884.

Astronomische Mittheilungen

von

Dr. Rudolf Wolf.

LXIII. Mittheilung der durch Ausgleichung der in Christiania und Batavia beobachteten Declinations-Variationen erhaltenen Reihen; siebente Serie der von Herrn A. Wolfer erhaltenen Sonnenfleckenpositionen; Fortsetzung des Verzeichnisses der Instrumente, Apparate und übrigen Sammlungen der Zürcher-Sternwarte.

In Fortsetzung der in Nr. LXI mitgetheilten ausgeglichenen Declinations-Variations-Reihen lasse ich zwei weitere Reihen folgen, welche durch Herrn Emil Blattner unter meiner Leitung nach derselben Methode für Christiania und Batavia erhalten worden sind: Für Christiania lagen für die 42 Jahrgänge 1842—1883 die bereits in diesen Mittheilungen successive publicirten Monatmittel der, der Differenz $2^h - 21^h$ entsprechenden beobachteten täglichen Variationen vor, — so dass es sich der Mühe lohnte, für diese nördliche Station, wie es in Tab. I der Nr. LXI bereits für vier mitteleuropäische Stationen geschehen war, die Reihen der m und f zu berechnen, und zwar ergaben sich:

Monat	m	f	Monat	m	f
I	3,14	2,189	VII	9,37	0,733
II	5,33	1,289	VIII	8,57	0,802
III	8,49	0,809	IX	6,72	1,022
IV	9,96	0,690	X	6,39	1,075
V	8,57	0,802	XI	3,64	1,888
VI	9,75	0,705	XII	2,35	2,923

IX. Christiania.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Mittel.
1842	3,72	5,56	5,16	5,61	6,30	6,23	5,52	5,54	5,53	5,53	5,53	5,58	5,48
43	5,67	5,76	5,88	5,86	5,74	5,73	5,67	5,52	5,47	5,51	5,50	5,43	5,65
44	5,34	5,22	5,12	5,18	5,25	5,23	5,24	5,28	5,33	5,44	5,57	5,62	5,32
45	5,66	5,65	5,57	5,56	5,65	5,75	5,82	5,80	5,83	5,85	5,89	5,98	5,75
46	6,02	6,12	6,22	6,20	6,20	6,16	6,12	6,21	6,27	6,17	6,01	5,93	6,14
47	5,93	6,05	6,33	6,68	6,98	7,25	7,52	7,80	7,99	8,09	8,24	8,45	7,28
48	8,78	9,07	9,19	9,25	9,23	9,14	9,19	9,33	9,47	9,73	9,88	9,85	9,34
49	9,66	9,33	9,11	8,90	8,73	8,66	8,57	8,47	8,46	8,45	8,44	8,51	8,77
50	8,57	8,62	8,67	8,69	8,66	8,59	8,43	8,23	7,93	7,69	7,58	7,42	8,26
51	7,31	7,21	7,09	6,99	6,94	6,89	6,98	7,20	7,34	7,34	7,29	7,18	7,15
1852	7,07	7,04	7,02	7,03	7,09	7,14	7,09	6,88	6,74	6,62	6,46	6,49	6,88
53	6,59	6,63	6,70	6,67	6,61	6,58	6,51	6,51	6,55	6,56	6,60	6,45	6,58
54	6,27	6,24	6,18	6,09	6,06	6,02	6,03	5,95	5,83	5,79	5,70	5,66	5,99
55	5,52	5,31	5,23	5,19	5,19	5,19	5,09	5,03	4,99	4,91	4,88	4,93	5,12
56	5,08	5,12	5,08	5,09	5,04	5,00	5,05	5,13	5,19	5,22	5,26	5,30	5,13
57	5,32	5,44	5,46	5,42	5,49	5,52	5,55	5,61	5,74	6,01	6,23	6,27	5,67
58	6,34	6,45	6,71	7,07	7,24	7,42	7,53	7,64	7,86	8,03	8,14	8,34	7,39
59	8,44	8,53	8,77	8,90	9,03	9,15	9,27	9,37	9,47	9,41	9,24	9,21	9,07
60	9,29	9,23	8,98	8,77	8,63	8,50	8,34	8,22	8,03	8,01	8,19	8,25	8,54
61	8,14	8,10	8,06	7,90	7,81	7,80	7,87	7,77	7,57	7,37	7,07	6,88	7,69
1862	6,89	6,83	6,81	6,99	7,02	6,92	6,83	6,92	7,05	7,15	7,28	7,37	7,01
63	7,32	7,32	7,28	7,13	7,06	7,03	6,99	6,93	6,83	6,76	6,73	6,68	7,01
64	6,65	6,60	6,46	6,28	6,12	6,03	5,90	5,79	5,83	5,86	5,80	5,77	6,09
65	5,67	5,58	5,65	5,74	5,72	5,71	5,83	5,96	5,83	5,63	5,61	5,61	5,71
66	5,65	5,70	5,61	5,50	5,56	5,68	5,66	5,59	5,67	5,77	5,72	5,64	5,65
67	5,66	5,71	5,80	5,85	5,80	5,72	5,72	5,72	5,72	5,85	5,96	6,02	5,79
68	6,07	6,15	6,21	6,28	6,41	6,56	6,65	6,77	6,87	6,87	6,91	7,07	6,57
69	7,27	7,39	7,54	7,76	7,89	7,89	7,86	7,86	7,96	8,17	8,51	8,79	7,91
70	8,91	9,09	9,20	9,40	9,67	9,88	10,09	10,27	10,39	10,46	10,34	10,23	9,83
71	10,21	10,18	10,22	10,14	9,98	9,89	9,88	9,87	9,76	9,66	9,62	9,55	9,91
1872	9,46	9,35	9,33	9,35	9,32	9,26	9,07	8,86	8,82	8,82	8,73	8,54	9,08
73	8,36	8,28	8,12	7,91	7,77	7,71	7,75	7,79	7,71	7,51	7,42	7,44	7,81
74	7,44	7,35	7,28	7,25	7,20	7,12	6,98	6,74	6,58	6,53	6,46	6,39	6,94
75	6,29	6,17	6,07	5,88	5,73	5,67	5,68	5,68	5,58	5,44	5,30	5,21	5,73
76	5,23	5,28	5,26	5,34	5,44	5,47	5,48	5,53	5,54	5,45	5,45	5,46	5,41
77	5,45	5,43	5,42	5,39	5,33	5,25	5,11	5,01	5,02	5,10	5,13	5,16	5,23
78	5,21	5,20	5,22	5,20	5,14	5,16	5,24	5,32	5,37	5,37	5,36	5,36	5,26
79	5,33	5,36	5,39	5,42	5,47	5,51	5,57	5,64	5,68	5,77	5,89	5,92	5,58
80	5,96	5,99	6,10	6,31	6,50	6,53	6,50	6,53	6,62	6,67	6,66	6,68	6,42
81	6,74	6,79	6,86	6,90	6,84	6,90	6,99	6,99	7,02	7,16	7,42	7,53	7,01
82	7,44	7,37	7,33	7,24	7,28	7,34	7,31	7,33	7,35	7,31	7,12	7,02	7,29
83	7,13	7,24	7,24	7,35	7,46	7,46	7,41	7,71	8,23	8,88	9,53	7,48	7,76

X. Batavia.

NB. Die sämmtlichen Zahlen sind vergleichungsweise als negative zu betrachten.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Mittel.
1868	3,40	3,41	3,45	3,47	3,53	3,63	3,75	3,98	3,96	3,98	4,05	4,17	3,72
69	4,27	4,36	4,42	4.45	4,45	4,43	4,46	4,46	4,52	4,70	4,81	4,82	4,51
70	4,83	4,85	4,90	4,95	4,96	5,07	5,18	5,28	5,36	5,32	5,29	5,29	5,11
71	5,29	5,26	5,19	5,21	5,24	5,15	5,03	5,01	5,08	5,19	5,24	5,27	5,18
72	5,28	5,29	5,30	5,25	5,23	5,21	5,14	5,05	4,92	4,71	4,48	4,29	5,01
73	4,07	3,88	3,73	3,61	3,42	3,21	3,06	2,92	2,76	2,67	2,67	2,72	3,23
74	2,90	3,05	3,09	3,09	3,07	3,07	3,09	3,19	3,26	3,21	3,14	3,05	3,10

Die erhaltenen f wurden sodann in der frühern Weise benutzt, um das erste Halbjahr 1842 und das zweite Halbjahr 1883 wenigstens annähernd ausfüllen, und so auch für diese Jahre approximative Mittel berechnen zu können. — Die Reihe für Batavia blieb dagegen, obschon die in Nr. 354 der Literatur für 1867 VII — 1870 VI gegebenen Bestimmungen nach den Angaben in Vol. III der »Magnetical and meteorological Observations at Batavia« bis 1875 VI fortgeführt werden konnten, doch immerhin noch viel zu kurz, um auch für sie die m und f berechnen zu können, und so wurden in die oben gegebenen ausgeglichenen Beobachtungen nur die für die vollen Jahrgänge 1868—1874 sich direct ergebenden Zahlen aufgenommen. Ferner ist zu erwähnen, dass, wie es bereits in der angeführten Nr. 354 gehalten wurde, durchweg zur Bestimmung der Variation das zwischen 8 und 11 Uhr Morgens eingetretene Maximum von dem zwischen 1 und 4 Uhr Abends eintreffenden Minimum abgezogen wurde, so dass alle Variationen negative Werthe erhielten.

Eine ursprünglich für diese Nummer bestimmte grössere Untersuchung konnte ich, theils wegen der Schwierigkeit, gewisse Ergebnisse derselben befriedigend zu deuten, theils wegen Ueberhäufung mit andern Arbeiten, noch

nicht zum Abschlusse bringen, und muss somit deren Veröffentlichung einstweilen aufschieben. Dagegen kann ich eine neue, die Rotationsperioden 297—302 umfassende Reihe der von meinem Assistenten, Herrn A. Wolfer, erhaltenen und berechneten Sonnenflecken-Positionen folgen lassen, für welche auf die bei Mittheilung der frühern Reihen gegebenen Erläuterungen verwiesen werden kann.

Nr.	1883		p	ϱ	l	L	b		
				Rotationsperiode 297.					
1.	I	4.361	239.°89	848″	176°.45	264°.23	—27°.83	Beh. Fl.	Vgl. R 298. 3
		»	238.37	804	170.81	258.59	—27.84	„	
2.	I	4.361	240.77	729	163.80	251.58	—23.89	Kleiner Fl.	
		»	236.08	711	160.95	248.73	—26.60	„	
3.	I	4.361	253.19	673	161.31	249.09	—14.11	Beh. Fl.	Vgl. R 298. 5
4.	I	4.361	225.07	160	125.40	213.18	—10.01	Behofter Fl.	
		»	214.61	130	123.00	210.78	— 9.62	3 kleine Flecke	
		»	179.46	124	118.58	206.36	—10.62	Kleiner Fl.	
5.	I	4.361	136.72	322	104.94	192.72	—17.07	} Beh. Fl.	Vgl. R 298. 7
		9.467	248.09	783	176.30	191.24	—18.04	}	
		4.361	128.87	464	95.45	183.23	—20.27	Kleiner Fl.	
		»	129.03	475	94.83	182.61	—20.74	„	
6.	I	4.361	74.35	494	89.55	177.33	5.02	} Behofter Fl.	
		9.467	280.66	633	163.15	178.09	5.28	} Gruppe kl. Fl.	
		4.361	77.07	573	83.82	171.60	4.91	} Kleiner Fl.	
		9.467	282.48	533	155.75	170.69	4.63	} Gruppe	
		4.361	78.12	616	80.57	168.35	4.98	Kleiner Fl.	
		»	75.41	642	78.97	166.75	7.11	„	
7.	I	9.467	37.23	333	111.16	126.10	11.41	Kleiner Fl.	
8.	I	9.467	95.85	973	38.15	53.09	— 8.35	Behofter Fl.	
9.	I	23.473	277.38	939	210.46	25.58	13.97	„	
10.	I	23.473	251.54	897	205.42	20.54	—10.99	„	

Nr.	1883		p	ϱ	l	L	b	
			Rotationsperiode 298.					
1.	I	23.473	248°.48	555″	172°.47	347°.59	—11°.53	Kleiner Fl.
		»	251.60	520	170.24	345.36	— 9.55	„
2.	I	23.473	308.44	513	160.13	335.25	17.81	„
		»	319.93	474	153.63	328.75	19.46	Behofter Fl.
3.	I	23.473	109.69	855	78.04	253.16	—27.29	} „ Vgl. R 297. 1
		28.446	178.60	357	147.00	251.17	—26.69	
		31.374	225.09	680	187.03	249.43	—26.63	
4.	I	31.374	278.71	754	193.71	256.11	12.02	Kleiner Fl.
		28.446	338.01	300	146.64	250.81	11.94	„
		»	341.77	326	145.70	249.87	13.71	„
5.	I	23.473	94.08	901	70.12	245.24	—13.78	„ Vgl. R 297. 3
		28.446	139.73	164	138.28	242.45	—14.03	„
6.	I	23.473	69.47	960	59.49	234.61	10.65	Behofter Fl.
		28.446	24.89	338	131.31	235.48	10.82	Kleiner Fl.
		»	29.08	402	127.46	231.63	12.99	„
		»	34.09	438	124.21	228.38	13.21	„
7.	I	28.446	97.83	839	83.77	187.94	—18.88	} Beh. Fl. Vgl. R 297. 5
		31.374	112.35	409	124.73	187.13	—19.07	
8.	I	31.374	64.24	953	69.76	132.16	12.08	Grosser beh. Fl.
9.	II	12.423	253.16	509	190.03	80.53	— 5.63	} Behofter Fl.
		13.473	251.42	694	205.17	80.69	— 5.70	
		14.575	249.44	845	221.21	81.01	— 6.02	
		12.423	257.11	400	182.65	73.15	— 4.37	} II 12 beh. Fl., nachher ohne Hof
		13.473	254.36	590	196.80	72.32	— 4.37	
		14.575	252.28	767	212.78	72.58	— 4.32	
10.	II	13.473	265.11	653	200.42	75.94	3.16	Kleiner Fl.
		»	267.02	599	196.16	71.68	3.34	} „
		14.575	262.20	769	211.85	71.65	3.44	
		12.423	279.61	374	178.56	69.06	3.68	} „
		13.473	268.07	558	193.07	68.59	3.13	
		12.423	284.68	381	178.01	68.51	5.59	} Beh. Fl., II 13 ohne Hof
		13.473	272.21	558	192.36	67.88	5.39	

Nr.	1883		p	ϱ	l	L	b	
11.	II	12.423	109°.02	322″	142°.08	32°.58	—17°.33	Behofter Fl.
		13.473	150.17	194	156.82	32.34	—17.69	
		14.575	207.39	269	172.34	32.14	—17.72	
		19.642	234.49	945	243.70	31.22	—17.56	
		13.473	157.57	253	157.96	33.48	—21.46	Kleiner Fl.
		14.575	201.10	327	173.56	33.36	—21.64	
12.	II	13.473	228.67	535	191.33	66.85	—18.65	„
13.	II	13.473	15.90	455	144.13	19.65	16.79	„
		»	19.78	451	142.76	18.28	15.54	„

Rotationsperiode 299.

Nr.	1883		p	ϱ	l	L	b	
1.	II	14.575	107.19	418	138.50	358.30	—20.17	Kleiner Fl.
2.	II	12.423	59.41	818	103.57	354.07	7.90	2 getrennte beh. Flecke
		»	60.73	832	101.23	351.73	7.28	
		13.473	53.44	665	118.92	354.44	8.28	2 Kerne im gl. Hofe
		»	55.56	685	116.91	352.43	7.39	
		14.575	42.87	473	135.43	355.23	8.00	4 „ „ „
		»	44.23	491	134.01	353.81	7.99	
		»	46.23	502	132.88	352.68	7.42	
		»	44.70	515	132.41	352.21	8.55	
		19.642	271.14	637	204.04	351.56	7.75	2 K. im gl. H. (Mitte)
		20.572	265.96	771	217.24	351.49	7.77	„ „ „ „
		22.372	260.54	939	242.61	351.18	8.21	2 Kerne im gl. Hofe
		»	259.57	942	243.34	351.91	7.38	
		12.423	60.34	879	95.45	345.95	8.84	Kl. Fl. m. Hofspuren
		13.473	55.89	759	110.51	346.03	9.01	
		14.575	48.57	593	126.37	346.17	8.93	
		»	50.93	616	124.21	344.01	8.24	„ „
		19.642	273.84	606	201.16	348.68	8.50	Kleiner Fl.
		22.372	260.01	934	241.46	350.03	7.53	„
		»	261.69	916	237.63	346.20	8.48	„
3.	II	14.575	86.51	793	105.56	325.36	—15.10	„
		19.642	221.47	308	182.30	329.82	—15.43	
		20.572	231.64	489	196.20	330.45	—15.38	
		22.372	236.44	783	222.66	331.23	—14.87	
		14.575	88.39	860	97.69	317.49	—12.57	„
4.	II	19.642	95.80	485	137.38	284.90	—18.02	„
		»	96.87	521	135.04	282.56	—19.35	„
		20.572	104.97	354	148.25	282.50	—18.23	„

Nr.	1883		p	ϱ	l	L	b	
5.	II	22.372	103°.36	331"	149°.30	257°.87	—17°.13	Kleiner Fl.
6.	II	22.372	91.59	670	125.61	234.18	—11.33	„
7.	II	24.375	125.72	447	153.12	233.11	—28.98	„
8.	II	26.560	151.89	78	172.16	220.98	—11.49	Mitte d. b. K
		27.468	226.55	211	185.60	221.47	—11.54	Beh. Fl.
	III	2.398	238.02	748	227.61	221.67	—12.15	
		3.414	237.54	865	240.73	220.30	—12.37	nördl. Kern
	II	24.375	82.45	518	138.35	218.34	—12.65	Kleiner Fl.
		»	83.38	524	137.98	217.97	—13.19	„
		25.375	86.38	316	153.03	218.76	—12.01	„
		»	89.03	341	151.70	217.43	—13.29	„
		26.560	118.07	129	167.61	216.43	—12.66	„
		»	122.81	151	167.32	216.14	—14.06	„
		27.468	218.68	215	184.99	220.86	—13.16	„
		»	218.01	182	183.11	218.98	—12.32	„
		»	209.99	135	180.00	215.87	—10.95	„
		»	198.29	159	179.81	215.68	—14.14	„
	III	2.398	235.84	691	222.31	216.37	—13.57	„
9.	III	3.414	309.33	479	192.04	171.61	18.96	„
10.	II	27.468	54.03	696	129.57	165.44	5.56	„
		25.375	62.58	944	95,46	161.19	4.97	
		26.560	59.29	849	112.74	161.56	5.09	Kleiner Fl., II 27 u.
		27.468	55.70	729	126.45	162.32	5.09	III 2 mit Hof
	III	2.398	12.22	242	168.55	162.61	5.00	
11.	III	8.555	104.21	287	168.61	74.84	—17.14	Kleiner Fl.
		»	100.30	312	166.53	72.76	—16.96	„
12.	III	8.555	33.09	563	153.08	59.31	12.73	
13.	III	7.553	78.06	889	114.21	34.73	—12.99	Beh. Fl., III 15 ohne
		8.555	77.82	783	128.29	34.52	—13.08	Hof
		15.560	231.54	583	226.91	33.20	—13.83	
		7.553	78.38	917	109.29	29.81	—13.07	Kleiner Fl.
14.	III	8.555	46.60	919	114.29	20.52	16.60	Kl. beh. Fleck
		15.560	283.29	560	218.04	24.33	14.76	Kleiner Fl.
		»	285.63	554	216.85	23.14	15.59	„
15.	III	15.560	170.98	299	195.08	1.37	—24.18	„

Nr.	1883		p	ρ	l	L	b	
				Rotationsperiode 300.				
1.	III	15.560	115°.37	136"	184°.53	350°.82	—13°.01	Beh. Fl., III 19 d. südwest. Kern
		19.374	232.94	691	239.67	351.55	—13.28	
		20.578	233.68	844	256.57	351.27	—12.95	
		15.560	94.91	174	180.65	346.94	—11.85	Behofter Fl.
2.	III	15.560	28.69	538	162.63	328.92	13.34	„
		19.374	284.84	493	217.36	329.24	12.94	Fl. m. schwachem H.
		20.578	271.56	669	234.25	328.95	13.02	2 kleine Flecke
3.	III	23.466	268.61	832	253.22	306.72	17.01	Kleiner Fl.
4.	III	15.560	73.14	958	105.69	271.98	— 8.40	Behofter Fl.
		19.374	67.60	545	159.12	271.00	— 7.10	2 getrennte Hoffl.
		»	69.27	574	156.87	268.75	— 8.03	
		20.578	66.85	315	175.73	270.43	— 7.05	2 Kerne im gl. Hofe
		»	69.03	346	173.72	268.42	— 7.82	
		23.466	242.47	302	216.21	269.71	— 6.92	Getrennte Hoffl.
		»	239.10	278	214.88	268.38	— 7.88	
		19.374	68.40	647	151.25	263.13	— 7.34	Kleiner Fl.
		»	70.97	646	151.20	263.08	— 9.06	„
		»	69.54	664	149.85	261.73	— 8.08	„
		»	70.81	675	148.78	260.66	— 8.93	„
		20.578	65.75	394	170.70	265.40	— 6.55	„
		»	68.08	445	167.23	261.93	— 7.50	„
		»	73.31	431	167.96	262.66	— 9.83	„
		23.466	242.16	247	212.73	266.23	— 6.99	„
		»	239.51	179	208.64	262.14	— 7.42	„
5.	III	19.374	84.76	680	149.32	261.20	—18.72	Kleiner Fl.
		20.578	91.35	426	170.47	265.17	—17.54	„
		»	90.68	467	167.68	262.38	—18.19	„
		»	87.00	486	165.81	260.51	—16.87	„
		»	89.88	504	164.97	259.67	—18.66	„
		23.466	209.89	296	213.01	266.51	—16.41	Kleiner beh. Fl.
		»	201.30	275	210.33	263.83	—17.68	Kleiner Fl.
		»	182.23	240	204.81	258.31	—19.28	Gruppe mit Hofsp.
6.	III	28.612	226.27	829	262.80	242.88	—18.54	Kleiner Fl.
		29.425	225.84	899	273.85	242.34	—19.19	„
		30.404	224.58	946	286.31	240.83	—20.09	„

Nr.	1883		p	ϱ	l	L	b	
7.	III	23.466	98°.77	497"	170°.31	223°.81	—22°.78	Beh. Fl., III 23 kl. Vgl. R 301.10
		28.612	216.54	670	245.13	225.21	—23.53	
		29.425	219.19	776	256.67	225.16	—23.69	
		30.404	220.43	880	271.35	225.87	—24.02	
		31.407	220.59	941	285.63	225.84	—24.02	
		23.466	96.81	542	166.76	220.26	—23.19	Kleiner beh. Fl.
		»	98.88	577	164.73	218.23	—25.37	Kleiner Fl.
		»	97.83	603	162.43	215.93	—25.57	"
		28.612	212.12	583	237.05	217.13	—23.98	Kleiner beh. Fl.
		29.425	217.40	749	253.57	222.06	—24.57	Kleiner Fl.
		»	216.74	695	248.24	216.73	—23.90	"
8.	III	31.407	234.16	692	251.89	192.10	—11.33	Pore
		»	232.38	699	252.48	192.69	—12.66	"
		»	232.03	677	250.53	190.74	—12.79	"
9.	III	28.612	29.94	296	188.12	168.20	3.70	Kleiner Fl.
10.	III	31.407	326.08	225	207.53	147.74	7.44	Pore
		»	327.61	215	207.05	147.26	6.56	"
	IV	2.588	264.89	563	241.19	150.28	7.02	"
		3.402	258.96	699	253.55	151.03	6.67	"
11.	III	28.612	67.97	610	163.34	143.42	— 7.46	Behofter Fl.
		29.425	68.02	461	174.92	143.41	— 7.68	
		33.404	69.54	261	188.90	143.42	— 7.62	
		31.407	93.61	51	202.99	143.20	— 7.79	
	IV	2.588	238.25	420	233.79	142.88	— 7.98	
		3.402	238.59	573	245.38	142.86	— 7.99	
		4.420	238.02	736	259.91	142.87	— 8.28	
		5.413	237.26	856	274.13	142.92	— 8.48	
		6.402	236.53	930	288.17	142.85	— 8.40	
	III	28.612	68.62	660	159.28	139.36	— 7.82	Kleiner Fl.
12.	IV	6.402	255.12	874	275.88	130.56	7.82	"
		»	255.98	831	270.13	124.81	7.51	"
13.	III	28.612	48.63	943	126.17	106.25	13.70	Grosser beh. Fl.
		29.425	46.55	892	138.10	106.59	13.56	
		30.404	42.74	794	152.34	106.86	13.54	
		31.407	36.76	6?3	166.61	106.82	13.45	
	IV	2.588	0.35	365	197.77	106.86	13.73	
		3.402	331.50	328	209.41	106.89	13.79	
		4.420	298.14	395	223.85	106.81	13.61	
		5.413	279.65	530	237.92	106.71	13.54	
		6.402	270.03	678	252.21	106.89	13.75	

Nr.	1883		p	ϱ	l	L	b	
14.	III	31.407	36°.68	694″	164°.13	104°.34	14°.57	Kleiner Fl.
		»	37.81	695	164.05	104.26	13.85	„
		29.425	47.92	914	133.98	102.47	13.11	} „
		30.404	44.51	828	148.18	102.70	13.20	
		29.425	50.24	924	131.44	99.93	11.31	} „
		30.404	47.23	839	146.23	100.75	11.25	
		31.407	42.01	716	160.86	101.07	11.65	
		30.404	47.19	874	141.69	96.21	12.35	} „
		31.407	42.95	765	156.11	96.32	12.47	
		30.404	46.26	894	138.84	93.36	13.85	} „
		31.407	42.46	793	153.51	92.76	13.70	
		»	43.78	780	154.49	94.70	12.28	} „
	IV	2.588	23.00	468	185.65	94.74	12.81	
		3.402	4.42	368	197.08	94.56	13.19	
		4.420	326.21	305	212.06	95.02	12.27	
		3.402	6.91	397	195.19	92.67	14.22	} „
		4.420	334.87	330	209.33	92.19	13.99	
		5.413	304.25	400	222.85	91.64	15.34	
		6.402	284.26	530	237.39	92.07	15.67	
15.	III	29.425	75.53	938	125.17	93.66	—12.62	} Behofter Fl.
		30.404	75.05	866	139.72	94.24	—12.76	
		31.407	75.47	749	154.21	94.42	—12.95	
	IV	2.588	84.19	369	186.11	95.20	—13.42	
		3.402	99.32	217	197.76	95.24	—13.54	
		4.420	173.37	134	212.39	95.35	—13.59	
		5.413	216.87	291	226.73	95.52	—13.64	
		6.402	226.44	481	241.00	95.68	—13.74	
16.	III	30.404	53.87	927	131.10	85.62	7.95	} Kleiner Fl.
		31.407	51.61	840	146.17	86.38	7.54	
17.	IV	3.402	68.78	343	187.61	85.09	— 7.51	„
18.	IV	2.588	53.37	678	163.88	72.97	2.89	} Beh. Fl. Vgl. R 301.21?
		3.402	48.31	539	175.87	73.35	3.45	
		4.420	36.54	340	191.27	74.23	3.54	
		5.413	357.10	175	206.46	75.27	3.62	
		6.402	288.72	230	221.34	76.02	3.88	
		4.420	37.15	352	190.50	73.46	3.70	Kleiner Fl.
	III	31.407	59.69	931	130.43	70.64	2.45	„
	IV	4.420	41.24	383	188.00	70.96	3.14	} „
		5.413	17.68	202	202.23	71.02	2.74	
		6.402	310.73	163	215.39	70.07	3.05	

Nr.	1883		p	ϱ	l	L	b	
18.	IV	2.588	55°.80	736″	158°.52	67°.61	2°.09	
		3.402	52.82	607	170.33	67.81	2.09	
		4.420	45.91	429	184.48	67.44	2.36	Kleiner Fl.
		5.413	28.33	240	198.85	67.64	2.44	
		6.402	324.92	145	212.90	67.58	2.60	
		4.420	45.49	440	183.86	66.82	2.78	
		5.413	28.44	265	197.62	66.41	3.30	„
		6.402	331.73	161	211.91	66.59	3.71	
19.	IV	2.588	80.83	779	153.54	62.63	—17.39	
		3.402	82.68	649	166.73	64.21	—17.21	
		4.420	87.95	467	182.05	65.01	—16.87	Beh. Fl. Vgl. R 301.24
		5.413	104.12	290	196.72	65.51	—17.08	
		6.402	149.12	183	210.67	65.35	—16.93	
		5.413	103.04	312	195.37	64.16	—17.62	Kleiner Fl.
		6.402	136.58	203	207.85	62.53	—17.54	„
		5.413	97.65	346	192.41	61.60	—17.28	„
		5.413	94.61	383	189.64	58.43	—17.40	
		6.402	118.12	234	203.05	57.73	—17.27	„
		5.413	96.18	391	189.45	58.24	—18.20	„
		4.420	86.09	562	175.06	58.02	—17.84	„
		6.402	124.45	265	201.87	56.55	—19.86	„
		2.588	79.23	862	146.03	55.12	—16.53	
		3.402	80.38	747	157.58	55.06	—16.74	
		4.420	83.02	596	171.98	54.94	—16.63	Behofter Fl.
		5.413	89.86	427	186.01	54.80	—16.74	
		6.402	107.44	260	199.81	54.49	—16.59	
20.	IV	6.402	69.40	485	181.14	35.82	— 7.99	Kleiner Fl.
21.	IV	13.474	228.24	544	252.68	6.47	—13.36	Kleiner beh. Fl.
		14.426	230.26	699	266.27	6.48	—13.56	„ Fl.

Rotationsperiode 301.

Nr.	1883		p	ϱ	l	L	b	
1.	IV	13.474	356.66	334	210.59	324 38	13.32	
		14.426	315.71	314	225.50	325.71	12.75	
		15.393	286.18	427	240.16	326.57	12.40	Behofter Fl.
		16.432	271.23	582	254.75	326.34	11.97	
		17.428	264.78	726	268.91	326.29	11.95	IV 19 unbehoft
		18.425	260.56	844	283.32	326.48	11.83	
		19.393	258.12	919	296.99	326.34	11.80	
		15.393	282.87	361	237.65	324.06	8.58	
		16.432	266.03	557	254.38	325.97	8.15	IV 15 kleiner Fl.,
		17.428	259.37	717	269.21	326.39	7.81	IV 16 beh. Gruppe,
		18.425	255.41	847	284.50	327.66	7.44	nachher beh. Fl.
		19.393	252.91	922	289.15	327.50	6.90	

Nr.	1883		p	ϱ	l	L	b	
1.	IV	13.474	2°.00	327″	209°.11	322°.90	12°.08	
		14.426	322.77	289	222.89	323.10	11.78	Behofter Fl.
		15.393	289.63	386	237.14	323.55	11.63	
		16.432	272.64	547	252.14	323.73	11.33	
		17.428	264.79	697	266.38	323.76	11.16	
		18.425	260.15	824	280.92	324.08	11.06	
		19.393	257.43	909	294.84	324.19	10.80	
		»	254.62	903	294.24	323.59	8.02	Kleiner Fl.
		13.474	7.74	361	206.14	319.93	12.86	„
		14.426	327.69	295	221.44	321.65	12.45	Gruppe
		15.393	293.34	383	235.90	322.31	12.52	„
		17.428	267.84	682	264.37	321.75	12.80	„
		18.425	263.47	807	278.29	321.45	13.23	„
		19.393	260.74	892	291.30	320.65	13.38	Behofter Fl.
		15.393	285.19	312	234.71	321.12	7.21	IV 15 klein, nachher beh. Fl.
		16.432	269.92	486	248.84	320.43	8.11	
		17.428	262.45	649	262.92	320.30	8.34	
		18.425	258.21	784	276.84	320.00	8.39	
		19.393	255.59	880	290.11	319.46	8.33	
		15.393	293.21	359	234.86	321.27	11.29	Kleiner Fl.
		13.474	13.38	308	206.60	320.39	9.02	„
		17.428	270.45	653	261.34	318.72	13.56	„
		18.425	265.07	787	275.72	318.88	13.92	Gruppe
		19.393	261.96	880	289.11	318.46	14.09	Behofter Fl.
		14.426	336.53	261	218.76	318.97	10.39	Kleiner Fl.
		»	341.31	325	216.91	317.12	14.22	Behofter Fl., nachher Gruppe kl. Fl.
		15.393	307.69	393	231.33	317.74	16.31	
		»	303.59	332	230.75	317.16	12.14	Kleiner Fl.
		13.474	13.11	396	202.99	316.78	13.39	„
		14.426	344.26	314	216.03	316.24	13.39	Behofter Fl.
		13.474	15.40	392	202.42	316.21	12.59	„
		14.426	346.27	301	215.55	315.76	12.45	IV 16 klein
		15.393	306.93	316	229.24	315.65	11.81	
		16.432	280.28	453	244.28	315.87	11.36	
2.	IV	13.474	87.52	776	165.34	279.13	—22.23	Gr. beh. Fl. Vgl. R 302.10
		14.426	90.91	648	178.98	279.19	—21.96	
		15.393	98.03	502	192.54	278.95	—21.75	
		16.432	115.13	356	206.88	278.47	—21.83	
		17.428	147.87	278	220.46	277.84	—21.87	
		18.425	185.30	327	234.33	277.49	—21.98	
		19.393	204.52	451	247.29	276.64	—22.12	
		21.554	220.32	758	277.60	276.12	—22.02	
		14.426	88.69	667	176.88	277.09	—20.92	Kleiner Fl.
		15.393	94.18	516	190.72	277.13	—20.30	„

Nr.	1883		p	ϱ	l	L	b	
2.	IV	15.393	95°.17	528″	190°.07	276°.48	—21°.16	Kleiner Fleck
		14.426	88.49	716	172.46	272.67	—21.78	„
		15.393	94.64	591	185.30	271.71	—22.68	„
		16.432	108.05	413	201.88	273.47	—22.32	„
		17.428	129.87	320	213.85	271.23	—22.80	„
		18.425	179.57	304	231.77	274.93	—21.68	„
		19.393	197.81	441	244.63	273.98	—24.21	„
		21.554	219.40	734	275.08	273.60	—22.26	„
		13.474	87.96	844	157.09	270.88	—23.71	Behofter Fleck
		14.426	90.66	741	170.41	270.62	—23.90	„
		15.393	95.32	608	184.19	270.60	—23.55	2 Kerne im glei-
		»	95.78	620	183.41	269.82	—24.16	chen Hofe
		16.432	106.21	462	198.49	270.08	—23.67	2 getrennte Hoffl.
		»	106.90	474	198.00	269.59	—24.42	
		17.428	128.17	358	212.04	269.42	—24.65	Behofter Fleck
		18.425	162.57	314	226.35	269.51	—23.99	2 Kerne im glei-
		»	161.14	326	225.93	269.09	—24.81	chen Hofe
		19.393	190.72	399	239.99	269.34	—24.38	2 kleine Flecke
		»	188.89	399	239.42	268.77	—24.90	
		21.554	214.34	689	269.67	268.19	—24.78	Kleiner Fleck
		13.474	86.66	850	156.09	269.88	—22.58	Behofter Fleck
		14.426	89.43	754	168.84	269.05	—23.24	
		15.393	94.25	634	181.87	268.28	—23.62	
		16.432	104.45	489	196.24	267.83	—24.05	
		19.393	194.16	386	240.60	269.95	—22.83	Kleiner Fleck
3.	IV	13.474	78.69	811	160.51	274.30	—15.38	Südlicher Kern
		14.426	80.09	689	173.81	274.02	—15.28	
		15.393	83.34	542	186.91	273.32	—15.21	2 Kerne im glei-
		»	84.32	529	188.00	274.41	—15.52	chen Hofe
		16.432	93.99	348	202.44	274.03	—15.35	Grosser beh. Fl.
		17.428	125.90	199	215.98	273.36	—15.67	
		18.425	188.04	216	230.89	274.05	—15.85	
		19.393	213.82	365	244.33	273.68	—15.87	
		21.554	226.76	721	276.88	275.40	—16.30	
		13.474	78.25	827	158.52	272.31	—15.11	Behofter Fleck
		14.426	79.86	706	172.30	272.51	—15.31	Kleiner „
		15.393	83.57	559	185.65	272.06	—15.62	„ „
		16.432	93.50	377	200.59	272.18	—16.01	„ beh. Fleck
		17.428	121.08	225	214.77	272.15	—16.41	Oestlicher Kern
		18.425	179.38	215	229.10	272.26	—16.74	Kleiner Fleck
		19.393	208.83	351	242.39	271.74	—17.19	„
		21.554	224.63	698	272.50	271.02	—17.77	„
		14.426	76.26	687	173.68	273.89	—12.55	
		15.393	78.86	524	187.68	274.09	—12.53	

Nr.	1883		p	ϱ	l	L	b	
3.	IV	16.432	87°.05	328″	202°.65	274°.24	−12°.61	
		17.428	119.79	159	216.92	274.30	−12.98	Kleiner Fleck
		18.425	197.41	189	231.36	274.52	−13.31	
		19.393	220.23	360	244.99	274.34	−13.51	
		21.554	230.44	728	275.87	274.39	−13.85	
4.	IV	15.393	63.78	573	183.62	270.03	− 4.11	
		16.432	62.05	378	198.19	269.78	− 3.99	„
5.	IV	16.432	34.72	436	197.84	269.43	8.11	
		17.428	10.19	263	213.03	270.41	7.75	Gruppe kl. Fl.,
		»	15.62	313	209.75	267.13	9.17	IV 19 verschwunden,
		18.425	314.57	220	227.84	271.00	7.40	IV 21 Neubildung
		21.554	260.63	674	269.51	268.03	7.76	
		»	263.35	653	267.31	265.83	9.07	
6.	IV	21.554	218.54	658	267.97	266.49	−21.20	Kleiner Fleck
		»	214.77	635	265.14	263.66	−23.03	„
7.	IV	13.474	79.14	940	138.22	252.01	−15.93	
		14.426	78.96	865	154.35	254.56	−15.83	
		15.393	79.42	771	166.80	253.21	−15.52	
		16.432	81.28	614	182.13	253.72	−14.98	
		17.428	86.89	435	196.73	254.12	−14.75	Behofter Fleck
		18.425	104.44	245	211.74	254.90	−14.46	
		19.393	160.83	165	225.48	254.83	−14.85	
		21.554	223.27	499	256.63	255.15	−15.10	
		25.405	229.64	939	310.83	254.41	−15.93	
		14.426	79.55	872	153.34	253.55	−16.39	
		15.393	80.41	787	165.20	251.61	−16.46	
		16.432	82.50	639	180.28	251.87	−16.12	
		17.428	88.25	472	194.51	251.89	−16.15	Behofter Fl., nach
		18.425	103.92	295	209.11	252.27	−16.25	IV 19 kleiner Fl.
		19.393	151.02	185	223.67	253.02	−16.09	
		21.554	221.93	477	254.88	253.40	−15.29	
		»	219.39	491	255.46	253.98	−16.84	Kleiner Fleck
		14.426	80.82	905	147.82	248.03	−17.66	
		15.393	81.35	820	161.42	247.83	−17.55	IV 14 behofter Fl.,
		16.432	83.59	688	176.26	247.85	−17.57	nachher unbehoft
		19.393	129.59	228	218.32	247.67	−17.45	
		21.554	213.66	389	247.74	246.26	−16.53	Kleiner Fleck
		17.428	88.79	570	187.65	245.03	−18.60	„
		15.393	80.34	851	157.33	243.74	−16.92	
		17.428	86.21	578	186.55	243.93	−17.29	„

Nr.	1883		p	ρ	l	L	b	
7.	IV	14.426	81°.13	920″	145°.15	245°.36	—17°.98	
		15.393	81.64	848	157.80	244.21	—18.05	
		16.432	83.26	725	172.74	244.33	—17.89	Bis IV 18 behoft,
		17.428	87.44	581	186.57	243.95	—18.06	nachher kleiner Fl.
		18.425	96.36	411	200.97	244.13	—17.86	
		19.393	119.97	264	214.93	244.28	—18.05	
		21.554	209.06	372	245.80	244.32	—17.59	
8.	IV	17.428	106.56	447	200.39	257.77	—23.12	Kleiner Fleck
9.	IV	17.428	67.13	678	177.15	234.53	— 5.73	Pore
		18.425	66.39	475	193.56	236.72	— 5.47	Kleiner Fleck
		19.393	64.97	252	209.02	238.37	— 4.97	„
		21.554	242.86	237	240 82	239.34	— 5.08	behoft, südl. Kern
		»	245.48	228	240.23	238.75	— 4.46	behoft, nördl. „
		25.405	242.30	864	295.21	238.79	— 4.39	Behofter Fleck
		26.399	241.63	933	309.64	239.03	— 4.36	„
		17.428	68.00	717	173.73	231.11	— 6.28	
		18.425	67.84	518	190.52	233.68	— 6.20	Kleiner Fleck
		19.393	69.12	329	204.22	233.57	— 6.33	
		21.554	235.56	157	235.82	234.34	— 6.22	
		19.393	66.16	272	207.80	237.15	— 5.30	„
		21.554	235.81	202	238.52	237.04	— 6.55	„
		»	234.84	171	236.62	235.14	— 6.46	„
10.	IV	15.393	87.45	942	139.13	225.54	—23.94	
		16.432	88.03	890	152 78	224.37	—24.15	Kl. Fl., Vgl.
		17.428	89.69	803	166.36	223.74	—24.13	IV 15 beh. R 300.7
		18.425	93.28	684	180.22	223.38	—23.32	
		19.393	100.27	551	193.65	223.00	—24.06	
11.	IV	25.405	296.55	202	237.74	181.32	5.06	
		26.399	267.82	381	252.78	182.17	4.74	Behofter Fleck,
		27.464	258.33	583	268.74	182.94	4.44	IV 28 klein
		28.397	254.37	731	282.40	183.29	4.07	
12.	IV	25.405	156.33	207	230.48	174.06	—16.98	Gruppe
		26.399	202.77	305	245.36	174.75	—16.66	Kleiner Fleck
		»	209.86	319	246.61	176.00	—14.76	Behofter „
		27.464	223.21	513	263.20	177.40	—15.34	Kleiner „
		28.397	228.03	677	277.58	178.47	—15.29	„
		25.405	144.24	233	227.42	171.00	—18.31	„
		26.399	189.60	309	242.33	171.72	—19.78	„
		»	187.09	273	240.30	169.69	—18.34	„
		»	185.72	284	240.33	169.72	—19.14	„

Nr.	1883		p	ϱ	l	L	b	
13.	IV	21.554	57°.59	876″	160°.58	159°.10	4°.45	Kleiner Fleck
14.	IV	21.554	80.03	916	152.12	150.64	—16.17	„
		»	79.60	933	147.82	146.34	—15.68	„
15.	IV	25.405	43.48	544	197.86	141.44	7.96	Behofter Fleck
		26.399	30.56	364	212.72	142.11	8.33	
		27.464	353.49	214	228.15	142.35	7.96	
		28.397	299.72	242	241.66	142.55	7.71	
	V	3.412	254.58	928	314.29	143.63	7.13	
16.	IV	25.405	54.51	732	181.08	124.66	5.13	Kleiner Fleck
		26.399	50.69	572	195.63	125.02	5.05	„
		27.464	36.40	373	212.05	126.25	6.87	„
		»	41.80	377	212.01	126.21	5.14	„
		»	40.23	399	209.84	124.04	6.24	„
		28.397	9.07	213	225.97	126.86	6.46	„
		»	20.56	214	223.93	124.82	4.95	„
		»	19.90	229	222.78	123.67	6.33	„
17.	V	3.412	261.36	790	292.33	121.67	10.20	„
		4.343	258.74	892	307.21	123.27	10.07	„
		»	259.24	863	302.56	118.62	9.88	„
18.	IV	25.405	48.07	862	167.71	111.29	13.24	Kleiner beh. Fleck
		26.399	44.91	753	181.79	111.18	13.02	
		27.464	38.29	599	197.21	111.41	13.05	
		28.397	27.91	453	210.45	111.34	12.92	
19.	IV	27.464	79.11	789	176.44	90.64	—13.78	Kleiner Fleck
20.	V	3.412	206.19	403	257.90	87.24	—19.31	Pore
		»	200.82	370	254.67	84.01	—19.63	„
21.	V	3.412	283.46	261	250.60	79.94	5.85	Kl. Fl. Vgl. R 300.18?
		4.343	266.73	444	264.90	80.96	5.99	
		3.412	300.32	213	245.53	74.87	6.71	Kleiner Fleck
		4.343	273.93	366	258.89	74.95	6.75	
		5.407	262.91	560	274.36	75.24	6.47	
22.	V	7.411	262.46	873	306.80	79.09	12.56	„
23.	IV	28.397	47.32	851	172.11	73.00	14.15	„ Gruppe
	V	3.412	315.06	326	245.32	74.66	14.83	

Nr.	1883	p	ϱ	l	L	b	
24.	IV 27.464	80°.38	933″	153°.35	67°.55	—15°.57	Beh. Fl., Vgl.
	28.397	80.52	872	166.75	67.64	—15.43	IV 29 ver- R 300.19
	V 4.343	201.80	289	251.76	67.82	—15.86	schw., V 4 n. kl. Fl.
25.	V 8.400	231.52	773	296.60	54.78	—14.77	Kleiner Fleck
26.	V 7.411	356.98	323	234.99	7.28	15.32	Kleiner Fleck,
	8.400	316.64	316	249.75	7.93	14.88	V 8 behoft
	9.620	284.97	470	267.84	8.62	14.56	
	11.573	268.67	760	296.35	9.27	14.40	
	8.400	323.24	341	248.00	6.18	17.08	Kleiner Fleck
	9.620	292.81	456	264.58	5.36	16.91	
	7.411	2.75	329	232.95	5.24	14.86	„
	8.400	327.70	305	245.96	4.14	15.18	
				Rotationsperiode 302.			
1.	V 3.412	81.93	880	170.23	359.57	—15.77	Kleiner Fleck
2.	V 6.363	43.41	558	207.71	354.96	10.69	„
	7.411	27.77	364	224.33	356.62	10.88	kl. m. Hofsp. Vgl.
	8.400	352.32	243	238.92	357.10	11.03	Beh. Fl. R 303.23
	9.620	296.11	310	256.62	357.40	11.06	Kl. Fl. ohne Hof
	11.573	267.62	631	285.20	358.12	10.50	„
	6.363	43.22	610	203.98	351.23	12.22	Sporadische kl. Fl.
	7.411	32.34	433	219.39	351.68	12.02	
	9.620	306.61	277	252.73	353.51	11.37	
	11.573	272.14	590	281.18	354.10	12.23	
3.	V 4.343	84.10	926	161.70	337.76	—17.88	Behofter Fleck
	5.407	85.26	846	177.46	338.34	—18.00	
	6.363	87.24	743	190.59	337.84	—17.85	
	7.411	92.11	593	205.44	337.74	—17.84	
	8.400	101.79	436	219.40	337.58	—17.88	
	9.620	132.82	266	236.80	337.58	—17.71	
	11.573	207.47	388	264.72	337.64	—18.10	
	15.560	230.12	903	321.29	337.33	—18.93	
	16.417	230.51	940	332.85	336.66	—19.17	
	7.411	90.63	633	201.86	334.15	—17.86	Kleiner Fleck
4.	V 11.573	298.58	309	257.96	330.88	11.64	Gruppe kleiner Fl.
5.	V 5.407	81.97	913	165.89	326.77	—15.54	Kleiner Fleck
	6.363	82.92	834	179.78	327.03	—15.59	
	5.407	83.07	926	162.83	323.71	—17.23	„

Nr.	1883		p	ϱ	l	L	b	
6.	V	15.560	217°.89	385″	270°.50	286°.54	—14°.43	V 15 u. 16
		16.417	227.69	563	285.04	288.85	—14.62	kl. Fl., Vgl.
		17.365	231.93	727	300.21	290.49	—15.03	naehher R 303.5
		18.415	234.20	847	315.02	290.32	—15.11	behoft
		17.365	230.63	674	295.23	285.51	—15.05	Kleiner Fleck
		18.415	233.39	805	309.66	284.96	—15.23	Gruppe
7.	V	15.560	239.49	360	271.59	287.63	— 5.93	Kleiner Fleck
		»	238.55	320	268.99	285.03	— 5.89	„
8.	V	15.560	191.85	211	256.67	272.71	—13.20	„
9.	V	9.620	82.75	909	170.73	271.51	—15.26	
		11.573	86.12	713	198.15	271.07	—15.27	„
10.	V	9.620	89.75	914	169.99	270.77	—22.01	Beh. Fl.
		11.573	94.70	743	196.76	269.68	—22.28	Vgl.
		15.560	168.30	325	252.93	268.97	—22.10	Westl. K. R 301.2
		»	165.10	325	251.77	267.81	—22.29	Oestl. „ und
		16.417	193.20	392	264.75	268.56	—22.31	Westl. „ R 303.6
		»	191.12	385	263.71	267.52	—22.45	Oestl. „
	IV	17.365	209.16	509	277.42	267.70	—22.40	
		18.415	219.16	658	292.32	267.62	—22.46	
		20.567	227.29	885	322.12	266.73	—22.49	
		21.402	228.47	931	334.22	266.91	—22.46	
		9.620	88.56	938	162.87	263.65	—21.04	Kleiner Fleck
		11.573	91.28	798	190.16	263.08	—20.82	
11.	V	9.620	56.06	946	160.18	260.96	11.30	
		11.573	53.38	820	187.62	260.54	11.25	
		15.560	2.01	236	244.00	260.04	10.79	
		16.417	316.39	235	256.09	259.90	10.77	
		17.365	286.01	363	269.58	259.86	10.89	Behofter Fleck
		18.415	273.07	537	284.32	259.62	10.95	
		20.567	264.69	835	314.94	259.54	11.30	
		21.402	263.76	904	326.76	259.45	11.59	
		22.354	263.18	946	341.88	260.99	11.72	
12.	V	18.415	208.42	480	274.25	249.55	—21.53	Kleiner Fleck
		20.567	223.29	750	303.80	248.40	—22.58	Gruppe
		21.402	226.06	839	315.55	248.24	—22.74	Kleiner Fleck
13.	V	23.361	241.54	466	286.15	190.89	— 6.30	
		24.404	244.87	663	302.26	192.12	— 6.00	„
		23.361	240.01	438	284.12	188.86	— 6.72	„

Nr.	1883		p	ϱ	l	L	b	
14.	V	17.365	41°.76	764″	202°.05	192°.33	20°.72	Kleiner Fleck
		18.415	33.66	627	217.69	192.99	21.29	
		20.567	350.70	365	250.35	194.95	20.33	
		21.402	330.77	377	259.58	192.27	21.15	
		22.354	304.33	453	273.95	193.06	20.74	
		17.365	43.40	805	197.07	187.35	20.82	Kl. Fl., V 20 Gruppe
		20.567	7.44	416	242.23	186.83	21.17	
		21.402	343.10	380	254.31	187.00	21.76	
		»	336.13	389	257.38	190.07	22.24	Kleiner Fleck
15.	V	23.361	282.17	369	276.91	181.65	9.90	„
		24.404	271.35	554	291.98	181.44	9.94	
		23.361	286.82	346	274.70	179.44	10.62	„
16.	V	24.404	57.14	859	194.30	84.16	12.76	„
		25.428	55.08	744	209.02	84.27	12.58	
		»	52.96	780	205.67	80.92	15.01	„
17.	VI	4.398	274.24	867	333.68	66.70	16.62	„
		5.388	273.47	931	348.79	67.68	16.85	
		4.398	272.50	840	329.97	62.99	14.53	„
		5.388	271.19	918	344.97	63.86	14.38	
		4.398	274.37	842	329.94	62.96	16.22	„
		5.388	273.40	913	343.59	62.48	16.43	
18.	VI	1.425	134.56	104	262.53	37.96	— 5.95	Grosser beh. Fl., Vgl. R 303.20
		2.572	233.59	241	280.52	39.59	— 5.74	
		3.385	242.01	410	292.54	40.01	— 6.07	VII d. nördl. Th. d. K.
		4.398	245.47	608	307.92	40.94	— 6.82	VI 2 Mitte der beiden Kerne, nachher Kerncentrum
		5.388	246.93	764	322.80	41.69	— 7.60	
		7.555	249.11	939	354.85	42.83	— 8.02	
	VI	1.425	113.74	122	259.98	35.41	— 5.14	Kleiner Fleck
		»	127.75	146	260.35	35.78	— 7.58	„
		»	131.82	163	260.29	35.72	— 8.80	„
		»	123.81	178	258.56	33.99	— 8.66	Gruppe
		2.572	232.51	215	278.91	37.98	— 5.40	Kleiner Fleck
		»	222.31	213	277.75	36.82	— 7.38	Gruppe
		»	229.59	166	275.93	35.00	— 4.73	Kleiner Fleck
		»	207.62	201	275.12	34.19	— 9.39	„
		3.385	239.82	377	290.21	37.68	— 6.47	Gruppe mit östl. Hofe
		4.398	247.07	592	306.87	39.89	— 5.67	Kleiner Fl. m. Hofsp.
		»	246.33	581	305.90	38.92	— 6.01	„
		»	245.05	572	305.17	38.19	— 6.70	„
		»	241.99	561	303.98	37.00	— 8.34	Gruppe
		5.388	248.05	734	319.94	38.83	— 6.44	Kleiner Fleck

Nr.	1883		p	ϱ	l	L	b	
18.	VI	5.388	244°.23	730″	319°.25	38°.14	— 9°.34	Gruppe
		1.425	113.55	156	258.30	33.73	— 6.44	VII—3 kleiner Fleck, nachher Gruppe
		2.572	219.30	158	274.57	33.64	— 5.98	
		3.385	240.21	320	286.63	34.10	— 5.39	
		4.398	245.10	516	301.02	34.04	— 6.02	
		5.388	247.76	683	315.21	34.10	— 6.20	
		1.425	125.62	197	258.07	33.50	— 9.78	Kleiner Fleck
		2.572	211.66	159	273.81	32.88	— 7.00	„ „
		»	201.48	192	273.75	32.82	— 9.75	Behofter „
		3.385	231.62	308	284.98	32.45	— 7.84	Gruppe m. östl. Hofe
		»	225.52	320	284.81	32.28	— 9.99	Behofter Fleck
		4.398	241.73	501	299.68	32.70	— 7.61	3 Kerne im gleichen Hofe
		»	238.75	500	299.21	32.23	— 9.12	
		»	236.54	500	298.90	31.92	—10.24	
		5.388	244.55	663	313.27	32.16	— 8.25	„
		»	242.85	664	313.16	32.05	— 9.44	
		»	241.49	665	313.06	31.95	—10.40	
		7.555	247.19	904	344.16	32.14	— 9.51	2 Kerne im gleichen Hofe
		»	246.18	905	344.25	32.23	—10.48	
		8.422	246.50	944	358.59	34.20	—11.00	Mitte d. bd. Kerne
19.	VI	2.572	294.12	207	276.64	35.71	7.48	Kleiner Fleck
		»	300.82	190	274.91	33.98	7.81	„
		»	305.33	200	274.64	33.71	8.89	„
		3.385	275.36	369	289.22	36.69	7.30	„
		»	278.52	330	286.38	33.85	7.51	„
20.	VI	7.555	275.08	895	341.86	22.84	16.95	„

Sodann gebe ich zum Schlusse noch eine kleine Fortsetzung des in Nr. XXIX begonnenen, dann wiederholt und zuletzt noch in Nr. LXI fortgesetzten Verzeichnisses der Instrumente, Apparate und übrigen Sammlungen der Zürcher-Sternwarte.

288) Pantograph. — Angekauft.

Derselbe wurde von Mechanikus Goldschmid in Zürich verfertigt, und ist in üblicher Weise an einer Säule mit schwerem Fusse aufgehängt.

289) Repetitions-Theodolit. — Angekauft.

Derselbe wurde von Mechanikus Ulrich Schenk in Bern verfertigt, und aus dem Nachlasse seines einstigen Associés Lüthardt erworben. Der Horizontalkreis hat circa 22^{cm}, der Höhenkreis circa 15^{cm} Durchmesser. Ausser der Axenlibelle ist auch eine Längslibelle zum Nivelliren beigegeben. Die Construction ist die Reichenbach'sche, und zeigt z. B. am Fernrohr alle die Correctionen, durch welche der berühmte Meister früher bekanntlich die Besitzer seiner Theodoliten fast zur Verzweiflung gebracht hat.

290) Glashorizont. — Vom Inventar der alten Sternwarte.

Wahrscheinlich zu dem unter Nr. 14 beschriebenen Spiegelsextanten von Gilbert und Wright geliefert, besteht derselbe aus einer oben fein polirten und unten matt geschliffenen Glasscheibe von 122^{mm} Durchmesser und nahe 4^{mm} Dicke, welche in drei Punkten auf eine mit drei hölzernen Stellschrauben versehene Unterlage von Marmor gelegt wird. Die zugehörige Libelle ist so gefasst, dass das eine Ende auf zwei festen Spitzen ruht, während am andern Ende eine Spitze eingeschraubt und somit corrigirbar ist.

291) Quecksilberhorizont. — Geschenkt von Prof. Wolf.

Derselbe besteht aus einem rechteckigen hölzernem Kästchen, — einem (nicht mehr ursprünglichen) Fläschchen mit Quecksilber, — und einem Dach aus Spiegelglas. Im Deckel des Kästchens liest man: „Thomas Jones (Pupil of Ramsden), Astronomical and Philosophical Instrument Maker to his royal highness, The Duke of Clarence. 62 Charing Cross, London."

292) Original-Zeichnungen von Sonnenflecken. — Geschenkt von Prof. Wolf.*)

---

*) Anhangsweise mag hier angemerkt werden, dass ich der letzten Tafel von 207 neuerlich zur Ergänzung und Vergleichung die im Journal „Ciel et terre (1883 IX 15)" veröffentlichte Mond-

Eine Tafel, auf welcher ich Original-Zeichnungen der Sonnenflecken zusammenstellte, welche Stark (1834), Schwabe (1858), Spörer (1861) und Weber (1879) anfertigten.

293) Ansichten von Sternwarten und Abbildungen von Instrumenten. — Geschenkt von Prof. Wolf.

Drei Tafeln, auf welchen ich der Zeitschrift Sirius beigegebene Illustrationen zusammengestellt habe: Die erste zeigt das grosse neue Observatorium Bischoffsheim bei Nizza, und das Privat-Observatorium des Herrn A. de Boë in Antwerpen; die zweite die Sternwarte in Bogenhausen, Berlin und O Gyalla; die dritte das neue grosse Equatoreal (System Löwy) der Pariser-Sternwarte, das 27 zollige Equatoreal der Wiener-Sternwarte, und den Merz'schen Kometensucher des Baron von Engelhardt in Dresden.

294) Mars-Karten. — Geschenkt von Prof. Schiaparelli in Mailand.

Zwei Photographien, — eine grössere, unter welcher man „Mappa aerographica. 1879", — und eine kleinere, unter welcher man „Martis Planetæ facies post linearum geminationes descripta, quae mensibus Januario et Februario anni 1882 evenerunt" liest, — welche Herr Prof. Schiaparelli die Güte hatte, mir unter dem 20. März 1882 zu übersenden, folgende Zeilen beifügend: „Je regrette beaucoup de ne pas posséder un seul exemplaire détaché de la lithographie, qui a pour titre Mappa aerographica 1879. J'ai tâché d'y suppléer par la photographie du dessin original, photographie qui est bien plus exacte que la copie lithographique. J'y joins une autre photographie plus petite qui représente le résultat approché de mes observations de 1882 sur la même planète, et une feuille imprimée

---

karte von Langren beigefügt habe, — ferner, dass die unter 287 beschriebene Construction diejenige ist, welche der italienische Mathematiker Renaldini um die Mitte des 17. Jahrhunderts bekannt gab, und unter dem Namen der „Renaldini'schen Generalregel" erwähnt wird.

qui sert d'explication*). Les résultats en question sont très inattendus, et ne pourront manquer d'appeler un instant votre attention."

295) Die Sternwarte in Strassburg. — Geschenkt von Herrn Prof. Winnecke.

Eine hübsche photographische Gesammtansicht der durch einen gedeckten Gang verbundenen drei Gebäude, aus welchen die neue Sternwarte in Strassburg besteht.

296) Meridiankreis-Lager. — Manuscript.

Eine Zeichnung der beiden Lager des von Kern für die Zürcher-Sternwarte construirten Meridiankreises, welche Herr Assistent Wolfer nach meinem Wunsche entwarf.

297) Sammlung von Porträten. — Geschenkt von Prof. Wolf.

Sechs Tafeln, auf welchen ich 14 Porträte zusammenstellte. Die erste Tafel enthält einen 15 auf 18^{cm} haltenden Stich mit der Unterschrift „Napier of Merchiston, the famous inventor of the Logarithms, the Person to whom the title of a Great Man is more justly due than to any other, whom his country ever produced (Hume's Hist. Vol. VII p. 35, 8. edit. 1775). — Engraved from a drawing by Mr. Brown in the possession of the Earl of Buchan", — eine von der Pariser-Sternwarte erhaltene photographische Copie eines 10 auf 13^{cm} haltenden Stiches mit der Unterschrift „Giov. Domenico Cassini Astronomo, nato a Perinaldo Contado di Nizza l'anno 1625, morto in Parigi l'anno 1712 colmo di gloria e di onori", — eine Photographie von Heinrich Schwabe in Visitkartenformat und ganzer Figur, — und das in meiner Notiz über Thomas Wright (Astron. Viert. XV) erwähnte und beschriebene Porträt dieses grossen englischen Astronomen. — Die zweite Tafel enthält zwei, illustrirten Zeitschriften entnommene Holzschnitte, von

*) Die in Band 6 der „Transunti" enthaltene Anzeige des von Schiaparelli am 5. März 1882 in der „Reale Accademia dei Lincei" gehaltenen betreffenden Vortrages.

welchen der Eine „Das Denkmal Gerhard Kremer's, gen. Merkator, zu Duisburg“ darstellt, — der Andere „Franz de Paula Gruithuisen. Geb. 1774, gest. d. 26. Juni 1852“. — Die dritte Tafel zeigt ein 13 ½ auf 22^{cm} haltendes Porträt von Kepler nach dem Strassburger-Bilde mit den Signaturen: F. Wanderer del. — T. Bauer sc. Nbg.“, — und ein 10 auf 14 ½^{cm} haltendes Porträt von Galilei „d'après le portrait peint et gravé en 1624 par Ottavio Leoni“, das die Signatur „Imp. Delabre Paris“ zeigt. Die vierte Tafel enthält die von mir schon mehrfach erwähnten Porträte der beiden Zürcher-Astronomen Joh. Caspar Horner und Joh. Feer. — Die fünfte Tafel zeigt einen „Angelo Secchi“ darstellenden Lichtdruck, und einen den bekannten Pariser-Astronomen Janssen vorführenden Holzschnitt. — Die sechste Tafel enthält die seiner Zeit dem englischem Journale „Nature“ beigegebenen hübschen Portraite von „Sir George Biddel Airy“ und „James Clerk Maxwell“.

298) Zwei Tafeln zur Darstellung der im Auftreten der Sonnenflecken nach heliographischer Breite bestehenden Gesetze. — Geschenkt von R. Carrington.

Die erste Tafel, welche die Aufschrift „A Map exhibiting the distribution in latitude of the Solar Spots during 60 successive rotations of the Sun from the beginning of the year 1854, as deduced from the observations taken by Mr. Carrington at Redhill“ besitzt, stellt das von Carrington aufgefundene merkwürdige Gesetz, welches den scheinbaren Sprung in der Breite zur Zeit des Minimums bedingt, nach dessen eigenen Beobachtungen dar. Die zweite Tafel „A Map exhibiting the distribution in latitude of the Solar Spots during the years 1826, 1827, 1828 and 1829, as deduced by Mr. Carrington from the observations of Dr. Soemering taken at Frankfort“ zeigt dagegen, dass während einem Maximum die Fleckenzone nahezu dieselbe Lage beibehält.

Notizen.

Ueber die am 20. Juli 1884 auf dem Zürchersee entstandenen Wasserhosen. — Diese Erscheinung ist bei uns eine so seltene, dass es am Platze sein möchte, eine detaillirte Beschreibung derselben, welche Herr Carl Egli, Lehrer am Ryffel'schen Institute in Stäfa, unmittelbar nach seiner Beobachtung aufsetzte und die Freundlichkeit hatte mir zu übersenden, hier in extenso aufzunehmen. Sie lautet: „Um halb 9 Uhr wurde ich aus dem Zimmer gerufen: es ist eine Wasserhose auf dem See! Wirklich bot sich mir, der noch nie derartiges erlebt, ein imposanter Anblick. Jenseits der Seemitte, etwas oberhalb Richtersweil, erhob sich eine graulich glänzende Säule aus einem dampfenden Strudel, mit einer Spitze beginnend und nach oben immer mächtiger werdend wie ein riesiger Rammpfahl, doch sanft gebogen und westwärts etwas übergeneigt, und verlor sich ohne scharfe Abgrenzung in den Wolken. Mein Herr Director, der schon mehrmals Aehnliches mitangesehen auf grössern Gewässern, erklärte die Erscheinung für eine prächtig ausgebildete sog. Wasserhose. Am Himmel waren dunkle, grosse, ziemlich tief hängende Wolken ohne besondere Eigenthümlichkeiten. Die Luft war kühl und bei uns wenigstens gänzlich unbewegt, gewitterhaft sah's gar nicht aus. Der See war glatt, vollkommen ruhig bis auf jene verhältnissmässig kleine Stelle, wo die Säule entsprang. Hier drehte sich in rasendem Wirbel ein dampfender, regelmässig bouquetartig gebildeter Gischt, vergleichbar mit einer Art ungeheuren Segner'sches Wasserrad. Der grossen Entfernung wegen vermochte man jedoch vom Ufer aus durchaus kein Geräusch wahrzunehmen, was Einem im Anblick des aufgeregten Elements doch etwas sonderbar vorkam. Oft drängte sich mir auch der Vergleich auf, dass von einer riesigen Trichterspitze Wasser auf eine entsprechend grosse glühende Metallplatte fliesse und hier brausend und sprühend verdampfe. Die Säule selbst blieb ziemlich unbeweglich und bestand nicht etwa, wie ich mir bisher die Tromben stets vorgestellt, aus einer continuirlichen

Wassermasse, sondern aus Tropfen, Schaum, Dampf, Nebel, so dass das Ganze den Anblick eines ziemlich homogenen lichtgrauen Streifens bot, der zuweilen, besonders an den Rändern, den Hintergrund noch etwas durchschimmern liess. Deutlich sah man oft, namentlich mit bewaffnetem Auge, die einzelnen glänzenden Tropfen und Theilchen, wie sie im Schraubengange mit rasender Schnelle in die Höhe gerissen wurden. Nach einigen Minuten löste sich die Säule ganz vom See los, indem ihre Spitze sich immer mehr von dem stets schwächer werdenden Strudel nach oben zurückzog, so dass jene in der Luft frei zu schweben, ober besser noch, an den Wolken zu hängen schien. Schliesslich zog sie sich ganz in diese zurück und verschwand, indem sie plötzlich noch einen dünnen, hübsch regelmässig spiralförmig gewundenen Faden, in welchem man deutlich die Wasser herabsteigen sah, zum nun ganz unbedeutend gewordenen Wirbel zurücksandte. Diess war das Ende der ganzen Erscheinung, welche wohl 5—6 Minuten gedauert haben mag. — Nach etwa 10—12 Minuten hiess es, es entstehe eine neue Trombe. Wirklich senkte sich ein weisser schmaler Streifen beinahe an der gleichen Stelle zum See hinab, wo sich sofort wieder ein Wirbel zeigte. Allmälig gewann der Streifen an Stärke, und deutlich war jetzt an seiner Schattirung eine röhrenförmige Constitution erkennbar. Sonst war diese zweite Trombe nicht wesentlich von der ersten verschieden, nur blieb sie viel schlanker und schien darum höher. Bald begann sie sich sehr stark, beinahe bis zu einem Halbkreis nach Osten auszubiegen, und in gleicher Richtung bewegte sich später der Fuss langsam vorwärts. Proportional der hieraus resultirenden Vergrösserung der Längsdimension verminderte sich nun diejenige der Breite sowie die Dichtigkeit; die Spitze löste sich vom Wirbel los, und das Ganze glich bald einem vom Winde getragenen, schön geschwungenen Bande, mit einem Ende an den Wolken befestigt. Allmälig löste sich dieses Band in der Luft auf und der Wirbel verschwand gleichfalls gänzlich. — Während ich den maximalen mittleren Durchmesser der ersten Trombe auf ca. 30 m. schätze, berechne ich die Höhen beider Säulen nach den Höhen der gegenüberliegenden Berghänge auf 500—600 m. — Die Leute sprachen später noch von einer

dritten Wasserhose, mehr in der Richtung gegen Rapperswyl. Die Beobachtung derselben (wahrscheinlich der letzten) muss uns entgangen sein. Da derartige Erscheinungen auf dem Zürichsee sozusagen noch nie wahrgenommen worden seien, beschloss ich Ihnen den Versuch einer möglichst getreuen Schilderung zukommen zu lassen. — Nachdem ich nun einmal ein solches Phänomen mit eigenen Augen mitangesehen, kann ich mir, ehrlich gestanden, die Ursachen und Bedingungen seines Zustandekommens nicht mehr recht vorstellen. Von Sturm und Wind war weder in der Höhe noch in der Tiefe merkliches wahrnehmbar." [R. Wolf.]

Ueber das Nordlicht vom 19. October 1726. — So vielfach auch dieses prachtvolle, fast in ganz Europa gesehene Nordlicht bereits beschrieben worden ist, hat es ein gewisses Interesse zu erfahren, dass und wie dasselbe auch am Genfersee bemerkt wurde. Ich stehe daher nicht an, eine bezügliche kurze Note zu veröffentlichen, welche Herr Professor Forel in Morges für mich den Papieren des „Banneret Blanchenay de Morges" entnommen hat, und welche wie folgt lautet: „Le 19 Octobre 1726 il a paru du côté du couchant un phénomène qui a commencé dès les 6 heures après-midi jusqu'à minuit, qui a été vu dans toute l'Europe. L'on voyait clair pendant ce temps-là assez pour compter de l'argent. Il paraissait des colonnes de feu et des espèces de fusées." [R. Wolf.]

Auszug aus den Sitzungsprotokollen.

Sitzung vom 14. Juli 1884.

1. Die Herren Stadtchemiker Bertschinger, Apotheker Rosenmund und Apotheker Hauser werden einstimmig als Mitglieder in die Gesellschaft aufgenommen.

2. Herr Dr. Otten erklärt seinen Austritt aus der Gesellschaft.

3. Der Vorstand wird ermächtigt, an die im September in Luzern stattfindende Jahresversammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft zwei Delegirte zu bezeichnen.

4. Herr Professor Schröter hält einen Vortrag über die Caprification der Feige.

5. Herr Dr. Goldschmid berichtet über die erste vollständige Synthese eines Pflanzen-Alkaloids.

Sitzung vom 3. November 1884.

1. Herr Bibliothekar Dr. Ott legt folgendes Verzeichniss der seit der Sitzung vom 16. Mai eingegangenen Schriften vor:

A. Geschenke.

Vom Hrn. Verfasser:

Ackermann, K., Bestimmung der erdmagnetischen Inclination von Cassel. 8°. Cassel 1884.

— Repertorium der landeskundlichen Literatur. 8°. 1884.

Von der Familie Ziegler:

Das Leben des Geographen Dr. Jak. M. Ziegler. Von G. Geilfus. 8°. Winterthur 1884.

Vom Hrn. Verfasser:

Dr. L. Iconomopulos. Le Choléra en Égypte en 1883. 8°. Le Caire 1884.

— Atti parlamentari. Camera dei deputati. Commemorazione del deputato Quintino Sella. 4°. Roma 1884.

Vom Hrn. Verfasser:

W. Valentiner, Veröffentlichungen der Grossherzogl. Sternwarte zu Carlsruhe. 1. Heft. 4°.

Von Hrn. Prof. R. Wolf:

Procès-verbal de la 27. séance de la commission géodésique suisse. Le 8 juin 1884 à Neuchâtel.

Histoire des sciences mathématiques et physiques par M. Marie. Tome III—V.

Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Jahrg. 29. Heft 2.

Astronomische Mittheilungen Nr. LXII.

Vom Fries'schen Fond:

Topographischer Atlas der Schweiz. Lieferung XXV.

Von Hrn. Prof. W. Brügger in Chur:

Brügger, W., Beiträge zur Naturchronik der Schweiz. 1.—5. Folge.

Zoologische Mittheilungen.

Vom Comité internat. des poids et mesures de Paris:

Travaux et mémoires du bureau internat. des poids et mesures. Tome III.

Vom eidg. Ober-Bauinspectorat in Bern:

Schweizerische hydrometrische Beobachtungen. 1. Halbjahr 1884. Aaregebiet a und b. Rheingebiet a und b und der Reuss Limmat, Rhone, Tessin.

Von Hrn. Prof. R. Koch:

Koch, R., Cholera-Berichte aus Aegypten und Indien.
— Die Conferenz zur Erörterung der Cholerafrage.
— Die Aetiologie der Tuberculose.

Von der schweiz. geologischen Commission in Bern:

Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Lieferung 28. Blatt 1—4.

B. In Tausch gegen die Vierteljahrsschrift:

31. Bericht des Vereins für Naturkunde zu Cassel pro 1883/84 und Statuten desselben.
Journal of the R. microscopical society. Vol. IV. Nr, 3, 4, 5.
Naturkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indié. Deel 42. Serie 8. Deel 3.
Archives du Musée Teyler. Série II. Part. 4.
Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles, Tome 18, part. 2—5 et tome 19, part. 1. 2.
Daniels, C. E., Un cas de leontiasis ossea. 8°. Harlem 1884.
Proceedings of the acad. of natural sciences. Part. 1, pr. 1884. 8°. Philadelphia 1884.
Industriezeitung von Riga. Jahrgang X. Nr. 9—17.
Zeitschrift für Naturwissenschaften. 4. Folge. Band 3. Heft 2. 3.
Jahrbücher der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Jahrgang 1881, 2. Theil. 1882, 1. Theil.
Bulletin de la société des sciences etc. de la Basse-Alsace. Tome 18. Nr. 6—10.
Jaarboek nederlandsch meteorologisch voor 1883. Jahrgang 35.
Bulletin de la société belge de microscopie. Année X. Nr. 9—11.
Sitzungsberichte der k. b. Academie zu München. 1884. Heft 1.
Jahreshefte d. Vereins f. vaterländische Naturkunde in Würtemberg. Jahrgang 40.

Boletim da Sociedade de Geographia de Lisboa. 4 Serie. Nr. 6—9.
Mittheilungen aus dem Jahrbuche der k. ungar. geologischen Gesellschaft. Band 6, Heft 7—10. Band 7, Heft 1.
Földtani Közlöni. XIII Köpet. Heft 7—12.
„ „ XIV „ „ 1—3.
Jahresbericht der k. ungar. geologischen Anstalt für 1882.
Leopoldina. Heft 20, Nr. 7—18.
Jahresbericht des Vereins für Naturkunde pro 1883.
Atti della società Toscana di scienze naturali. Vol. IV.
Abhandlungen der naturwissenschaftl. Vereine zu Bremen. Bd. 8, Heft 2. Bd. 9, Heft 1.
Proceedings of the R. geographical Society. Vol. VI. Nr. 7—10.
Atti della r. accademia dei Lincei. Serie 3za. Vol. 8. fasc. 11—15.
Schriften der physical.-öconom. Gesellschaft Königsberg f. 1883. 2. Abtheilung.
Bulletin de la société vaudoise des sciences nat. 2. Série. Vol. 20. No. 90.
Expedição scientifica de sociedade de geographia de Lisboa em 1881. 4⁰.
Proceedings of the scientific meetings of the zoological soc. for 1884. Part 1. 2.
Observations, meteorolog., made at the United States naval observatory for 1880.
Bulletino della soc. Veneto-Trentina di scienze naturali. Tomo 3. Nr. 2.
Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Band 36. Heft 1.
Annuaire de l'observatoire r. de Bruxelles. Année 49—51. 1882—84.
Bibliographie générale de l'astronomie par J. C. Houzeau. Tome II.
Annales de l'observatoire r. de Bruxelles par J. C. Houzeau.
Annales de l'observatoire r. de Bruxelles. Nouvelle Série. Tome IV.
Annales de l'observatoire. Exposition critique de la méthode de Wronski. Par Ch. Lagrange. Première partie.
Memoirs of the geological survey of India. Vol. XIX. Part 2—4. 8⁰.

Memoirs of the geolog. survey of India. Vol. XX. Part 1. 2. 8°.
Records of the geological survey of India. Vol. XV. Part 4. 8°.
— — Vol. XVI. Part 1. XVII. 3. 8°.
Memoirs of the geological survey of India. Series X. Vol. II. Part 4 & 6. 4°.
— — Series X. Vol. III. Part 1. 4°.
— — Series XII. Vol. IV. Part 1. 4°.
— — Series XIII. Fasc. 1. 2. 4°.
— — Series XIV. Vol. I. Part 3 & 4. 4°.
Lotos, Jahrbuch für Naturwissenschaft. Neue Folge. Bd. 5. 8°.
Abhandlungen der math.-phys. Classe der k. bayr. Academie der Wissenschaften in München. Band 15. Abthlg. 1.
Gedächtnissrede auf Theodor L. W. v. Bischoff (v. Carl Kupfer).
Franz von Kobell, Eine Denkschrift von K. Haushofer.
Zeitung, entomologische, von Stettin. Jahrgang 45. Nr. 7—12.
Neues Lausitzisches Magazin. 60. Band. Heft 1.
Verhandlungen des naturhistorisch-medicinischen Vereins in Heidelberg. Neue Folge. Heft 3.
Atti della società italiana di scienze naturali, Vol. XXV. Nr. 3. 4.
— — Vol. XXVI. Nr. 1—4.
Bibliothek-Catalog der Wetterauischen Gesellschaft zu Hanau.
Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indie für 1883.
Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt für 1884. Nr. 9—12.
Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt für 1884. Bd. 34. Heft 3.
Proceedings of the Manchester literary and philosoph. soc. Vol. XX—XXII.
Memoirs of the Manchester literary and philosoph. soc. 3. series. Vol. VII.
A centenary of science in Manchester. By Angus Smith.
Bericht, 23., der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Jahresbericht des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. für 1882/83.
Sitzungsberichte und Abhandlungen der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis pro 1884. 1. Theil.
Bulletin of the museum of comparative zoology of Cambridge. Vol. XI. Nr. 10.

Smithsonian miscellaneous collections. Vol. XXII—XXVII.
Bulletin de la société mathémat. de France. Tome XII. Nr. 2. 3.
Smithsonian Institution. Report for 1881.
Astronom. & meteorolog. observations of Washington for 1879. Vol. XXVI.
Transactions of the New-York academy of sciences. Index zu Vol. I. Vol. II Nr. 1—8.
Annals of the New-York academy of sciences. Vol. II. Nr. 10 bis 13.
Proceedings of the americ. association for 1882 Salem. Vol. XXXI.
Bulletin of the Essex institute. Vol. XIV. 1882.
Plummer Hall.
The north shore of Massachusetts Bay.
Pocket guide to Salem. Mass. 1883.
Proceedings of the Boston soc. of nat. hist. Vol. 21. Part 4. Vol. 22. Part 1.
Memoirs of the Boston soc. of nat. hist. Vol. III. Nr. 6. 7.
Proceedings of the Davenport academy. Vol. III, Part. 3.
Mittheilungen aus dem Osterlande in Altenburg. Neue Folge. Band 2. sammt Catalog.
Observations astron. and meteorolog. of Washington. Nr. 8—12.
Second annual Report 1880/81 of the United States geolog. survey by J. W. Powell. With atlas.
— — — Monographs II. By J. W. Powell.
U. S. geolog. and geograph. survey pro 1878. Part 1. and 2. with maps & panoramas by F. V. Hayden.
Bulletin of the U. S. geolog. survey. Nr. 1.
Abhandlungen der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft. Band 13. Heft 4.
Geological survey of Wisconsin. Atlas. Vol. 1. u. 4.
Bulletin of the philosoph. society of Wisconsin. Vol. 4—6.
Proceedings of the american philosoph. soc. of Philadelphia. Vol. XX. Nr. 113. 114.
Sitzungsberichte der k. preuss. Academie der Wissenschaften. Nr. 18—39.
Bulletin of the Buffalo soc. of natural sciences. Vol. IV. Nr. 4.
Publications of the Cincinnati observatory. Nr. 7.
Geology of Wisconsin. Vol. I and IV. 1873—79.
Schriften d. naturforsch. Gesellsch. in Danzig. Bd. 6. Heft 1.

Expedição scientifica à Serra da Estrella em 1881 a Lisboa. Secção Etnographia.

Mémoires de la société imp. des naturalistes de Moscou. Tome XV. Nr. 1.

Bulletin de la soc. imp. des naturalistes de Moscou pour 1883. Nr. 4.

Mittheilungen aus dem Verein der Naturfreunde in Reichenberg. Jahrgang 15.

Bulletin de la soc. des sciences de Nancy. II. Série. Tome VI. Fasc. XVI.

Transactions of the entomolog. soc. of London for 1884. Part 2.

Memoirs of the astronom. soc. of London. Vol. 48. Part 1. 1884.

The scientific proceedings of the R. Dublin soc. Vol. III. N. S. part 6 and vol. IV. N. S. part 1—4.

The scientific transaction of the R. Dublin soc. Vol. I. Series II. Nr. 20—25.

— — — Vol. III. Series II. Nr. 1—3.

Vierteljahrsschrift d. astronom. Gesellschaft. Jahrg. 19. Heft 2. 3.

Den Norske Nordhavns-Expedition 1876—78. Vol. 11. Zoologie.

Acta nova Upsaliensia. Series III. Vol. 12. Pars I. 1884.

Durch die k. ungar. naturwissenschaftl. Gesellschaft in Budapest:

J. Buza, Die Krankheiten unserer Culturpflanzen. Ungarisch.

F. Hazslinszky, Die Flechten-Flora des ungar. Reiches. Ungar.

G. Schenzl, Anleitung zu erdmagnet. Messungen. Ungarisch.

L. Gruber, Anleitung zu geograph. Ortsbestimmungen. Ungar.

E. Dadey, Darstellung der ungar. zoologischen Literatur von 1870—1880. Ungarisch.

T. Kosutány, Ungarn's Tabaksorten. Deutsch.

Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. Deutsch. Bd. 1. October 1882 bis Juni 1883.

Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle für 1884.

Öfversigt of Finska vetenskaps societeten förhandlingar. XXV. 1882—83.

Acta societatis scientiarum Fennicae. Tomus 13.

C. Anschaffungen.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie für 1882. Heft 3.

Acta mathematica. Vol. 4. Nr. 1. 2. 4.

Liebig's Annalen. Band. 224, Heft 1—3. Bd. 225, Heft 1—3. Bd. 226, Heft 1.
Centralblatt, biologisches. Bd. 4. Nr. 8—15.
Electrotechnische Zeitschrift. 5. Jahrgang. Heft 6—10.
Gazzetta chimica italiana. Anno 14. Nr. 3—6.
Journal de physique par d'Almeida. 2. Série. Tome 3. Nr. 6—9.
Wetterbericht der schweiz. meteorolog. Centralanstalt. Nr. 166 bis 307.
Philosoph. transactions of the royal society of London for 1883. Vol. 174. Part II. III.
Jahrbuch des schweizerischen Alpenclubs, Jahrg. 19. 1883/84.
Mémoires de l'académie imp. des sciences de St. Pétersbourg. VII. Série. Tome 32. Nr. 3—5.
Beiträge zur Paläontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients. Band IV. Heft 1. 2.
Handbuch der Paläontologie von Zittel. Bd. 1. Abth. 2. Lief. 3.
Paläontographica. Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit. Bd. 31. Folge 3. Bd. 7.
Paläontolog. Abhandlungen v. Dames u. Kayser. Bd. 2. Heft 2. 3.
Douze tables pour le calcul des réductions stellaires par F. Folie. Supplément au tome X. des Mémoires de Liège.
Neue Denkschriften der allgem. schweiz. Gesellschaft für gesammte Naturwissenschaft. Band 29. Abthlg. 1.

2. Für den in Folge Wegzugs vom Präsidium zurückgetretenen Herrn Prof. Hermann wird Herr Prof. Fiedler, bisheriger Vicepräsident, als Präsident gewählt. Herr Prof. Heim wird zum Vicepräsidenten ernannt.

3. Der Vorstand wird beauftragt, die kgl. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften anlässlich ihres am 4. December stattfindenden 100jährigen Jubiläums zu beglückwünschen.

4. Nach Wiedererwägung des Beschlusses vom 19. Mai d. J. betreffend die Abhaltung von wöchentlichen Sitzungen wird derselbe aufgehoben. Es sollen demnach die Sitzungen wie bisher im Winter alle 14 Tage, im Sommer alle 4 Wochen stattfinden.

5. Herr Dr. Keller berichtet über seine forstzoologischen Untersuchungen. [R. Billwiller.]

Notizen zur schweiz. Kulturgeschichte. (Fortsetzung.)

352) (Fortsetzung): Horner an Gautier.

1828 VII 9. (Forts.) Bei meinem letzten Aufenthalt in Bern hatte ich mit Prof. Trechsel die Abrede getroffen, dass er daselbst neue Tabellen (Cadres) für das Aufschreiben der meteorologischen Beobachtungen sollte anfertigen lassen, weil die jetzigen es unmöglich machen, die gleichzeitigen Beobachtungen zu addiren, um aus jeder ganzen oder halben Decade das Mittel zu nehmen. Das Letztere ist wohl unvermeidlich, wenn die Beobachtungen einmal in Rechnung genommen werden sollen. Wir hatten daselbst mit Prof. Ineichen von Luzern und Prof. Bronner von Aarau eine Art von Comité gebildet, um über einige Zwecke unsers meteorologischen Vereines zu einem Schlusse zu kommen. Die neuen Cadres sollten das Format von Querfolio erhalten, damit die Stunden von 9^h Morgens, 0^h und 3^h Nachmittags senkrecht über einander zu stehen kommen. Noch habe ich jedoch seither nichts von ihm gehört. Es wird uns unmöglich sein, die grosse Zahl von Beobachtungen, welche seit 2 bis 3 Jahren an mehr als 12 Stationen der Schweiz gemacht worden sind, zu berechnen, wenn wir nicht die Beobachter selbst damit beschäftigen. Es muss auch für diese interessanter sein, selbst Resultate aus ihrer Arbeit ziehen zu können. Das war auch meine Absicht, als ich die neuen Barometertafeln berechnete und drucken liess. Sie sind weder in der Theorie noch in den Resultaten von den bisherigen (z. B. denen von Biot oder Oltmanns) verschieden, sollten aber, da sie keine Interpolationen noch Multiplicationen erfordern, auch für Unstudirte brauchbar sein. Da ich nicht im Stande bin, allen Rechnern ein Geschenk damit zu machen, so wäre es vielleicht am besten, wenn die Gesellschaft eine Partie Exemplare (etwa 50—100) anschaffte, um sie successiv unter diejenigen, die sich mit dieser Angelegenheit beschäftigen wollen, zu vertheilen. — Ich freue mich sehr darauf, bald Sie selbst und Ihren angenehmen häuslichen Kreis sehen und mich von Ihrem Wohlbefinden überzeugen zu können. Dann wollen wir von Ihrer Sternwarte und Ihren Beobachtungen sprechen, und überhaupt so manches belehrende und freundliche Wort aus-

sprechen, was auf dem schriftlichen Weg nur so langsam und unvollkommen geschehen kann.

1829 II 4. Si j'ai pu tarder, mon cher Monsieur! non sans un regret continuel, de répondre à Votre chère lettre du 5 Août passé, il m'est impossible de supporter un moment de plus un pareil reproche, en Vous voyant affligé d'un évènement, lequel, quoique inévitable, est cependant un des plus amers de notre vie. Perdre un père chéri, c'est perdre le meilleur des amis: car quelle amitié peut égaler la tendresse et l'affection de bons parens? Le vide que Vous sentez, ne se remplira plus; mais Vous le remplacerez en quelque sorte par le souvenir des qualités excellentes de la personne que Vous pleurez, et par l'espoir d'une réunion future. Je n'ai pas besoin de Vous faire ressouvenir quelque motif de consolation; Vous en trouverez les meilleurs dans Votre cœur, dans Vos sentimens réligieux, qui dans des pareilles circonstances sont l'unique soutien d'une âme affligée. — Je vois avec peine que Vos yeux ne sont point encore retablis; c'est un mal bien désagréable pour un savant et surtout pour un Astronome. J'en ai souffert dans ma jeunesse des douleurs très-aigues, ayant été obligé de m'enfermer pour une demi-année dans un appartement entièrement obscur. Grace à Dieu, j'en ai été délivré peu à peu, et mes yeux se sont fortifiés tellement que ni plus de cinquante mille observations du soleil, ni toute autre fatigue ait pu les affecter. De pareilles irritations locales se perdent avec l'âge comme d'autres maux rhumatiques; en évitant les observations du soleil et le travail à la chandelle, et se ménageant des excès de froid et chaud, Vous regagnerez certainement l'ancienne faculté de Votre vue. — Je me réjouis des belles espérances que Vous avez pour la construction d'un Observatoire muni de si beaux instrumens. Vous avez très bien choisi. La lunette méridienne avec cercle est indispensable, et l'Equatorial est d'un usage commode. Dans l'état actuel de l'Astronomie, où tout ce qu'on peut atteindre par nos moyens actuels, est épuisé, il n'y a presque que les Comètes, qui attirent l'attention de l'Observateur. Le micromètre circulaire est d'un usage assez difficile et tres borné par la rareté des étoiles dans certaines régions et par la difficulté de les reconnaître. Un équatorial, n'eut-il même que des

secteurs au lieu des cercles, Vous débarasse de tout cela. J'espère cependant que M. Gambey aura amélioré la construction de ces machines: celle de Reichenbach, que probablement Vous aurez vû à Turin, n'est pas de mon gout: c'est trop lourd. Le grand pilier en pierre, qui supporte le bout supérieur de l'axe inclinée, empêche la liberté des mouvemens. Une colonne en fonte avec un prolongement incliné me semble prêter un support solide pour l'axe du cercle horaire, en même tems qu'elle permet à la lunette de passer dessous dans toutes ses directions*). Je n'ai pas grande idée de ces équatoriaux réduits en petit format, dont il doit en exister un à Lausanne, parcequ'ils portent des lunettes trop faibles. — Le nouveau plan de rédaction de Votre bibliothèque universelle doit être favorable au succès de cette collection utile. Son but me semble différer essentiellement de celui d'autres journaux scientifiques; ceux-ci sont destinés pour les savants de profession, tandis que la Bibl. univ. a un public plus étendu. Elle doit son succès brillant en grande partie à l'adresse merveilleuse, avec laquelle feu Mr. M. A. Pictet savait rendre populaires les parties les plus difficiles de la science. Quoique un peu moins savante qu'elle est quelques fois aujourd'hui, elle se tenait toujours au niveau de la science, et en lui gagnant de nouveaux cultivateurs elle étendit son domaine aussi bien, qu'elle n'aurait pû le faire par des recherches plus profondes. Je serai bien attentif à tout ce, qui me semblera, ou par sa nouveauté ou son utilité, propre au but de cette excellente institution, et je ne tarderai pas de Vous le communiquer aussitôt, que je l'aurai découvert, — d'autant plus que dans ce moment mon peu de productivité et mon engagement au dictionnaire de physique me défendent d'aspirer à l'honneur d'y porter mon nom. — Vous aimerez sans doute d'apprendre que notre ami, M. de *Zach*, se porte passablement bien à Paris. Après avoir passé chez moi une dixaine de jours, il s'est hâté d'arriver encore dans la bonne saison à Francfort, pour être en état de passer dans la France

*) Vergl. für Horner's Ideen auch seinen in Nr. 179 abgedruckten Brief an Repsold von 1820 IX 9, wo sie zugleich durch eine Figur illustrirt sind, welche er auch Gautier beifügte.

méridionale, si la sentence d'un médecin célèbre, M. Sömmering, l'y eut condamné. Il y resta cependant chez son ami M. Lindenaus jusqu'à ce que des souffrances renouvelées l'obligèrent de quitter cette ville pour se rendre à Paris le plutôt-possible. Son voyage fut extrêmement pénible. Arrivé à Paris il se fit sonder par M. Civiale, qui ne lui trouva point de pierres. Cet excellent opérateur, jamais en peine pour de nouveaux moyens, commença alors de laver la vessie du patient mécaniquement au moyen d'un tuyau ou pompe à double courant, par laquelle il introduit avec plus ou moins de force de l'eau tiède simple, ce qui enleva toutes les mucosités et même de petites pierres de production nouvelle. Il espère de le rétablir entièrement. — Vous aurez appris sans doute qu'à Milan M. Brambilla, le calculateur des Ephémérides s'est précipité du haut de la Bréra sur le pavé, où il a trouvé une mort prompte. On lui suppose des motifs analogues à ceux qui ont fait s'enfuir M. Mosotti il y a quelques ans. — Nous avons ici une histoire extrêmement fâcheuse. La maison des frères Finsler a été obligée de suspendre ses payemens, et il semble impossible qu'elle puisse se sauver. Un grand nombre de personnes des classes inférieures et moyennes y perdent leur bien, leur subsistance, leurs épargnes. Le général Finsler a usé de la confiance publique et du peu de responsabilité qu'on avait coutume de demander des personnes placées dans un certain rang, pour placer plus de 10000 Louis dans le commerce de son frère. Cette perte met notre Gouvernement en grande peine. Mr. Finsler sera obligé d'abdiquer toutes ses fonctions et titres. On regrette son esprit et son habilité dans les affaires, et on plaint surtout sa femme qu'on avait laissé dans une ignorance complète sur son sort jusqu'au dernier moment. Les rigoristes, surtout nos jeunes docteurs en droit et quelques doctrinaires se disant libéraux, parlent de mesures sévères contre Mr. Finsler. Les modérés pensent que ses mérites pour la Suisse entière et pour notre canton contrebalancent bien ses fautes, et qu'il serait une justice brutale que d'aggraver les souffrances d'un homme à son age par une persécution rigoureuse. — Ma qualité de président du comité météorologique m'attire de la part de quelques météorologistes des demandes auxquelles je suis en peine de suffire;

je devais avoir une chancellerie tout-exprès pour cela. Il y a surtout un M. Morin à Mulhouse*), qui me bombarde de ses cahiers et de ses idées singulières sur la possibilité de prédire le tems.

1829 VI 13. Je Vous ai beaucoup d'obligation, mon cher Monsieur! de m'avoir procuré la connaissance de Votre excellent compatriote Mr. Morin-Deriaz. C'est pour moi une grande jouissance de me trouver en contact avec des personnes, dont le premier abord Vous assure la probité, le bon sens, la bonté, les lumières, l'amour du bien commun, en général tout ce qui est libéral dans le sens le plus noble du mot. Je n'ai qu'à regretter de n'avoir pû vouer à cet homme estimable plus de tems, ou de lui prouver d'une manière plus efficace l'intérêt que je mettais en sa connaissance. Depuis 7 heures jusqu'après-midi je restais au grand conseil, où se débattaient des questions intéressantes, et l'après-midi fut absorbé par les séances d'un comité, auquel j'avais l'honneur d'appartenir, qui s'occupait d'une loi de la presse. Notre gouvernement avait choisi pour modèle de sa proposition la loi du Canton de Vaud, dictée par le même esprit oppressif, qui a produit les derniers égaremens de ce gouvernement encore peu initié dans cet art difficile. Il a fallû la modifier considérablement et quoique ce soit un ouvrage encore fort défectueux, j'espère pourtant qu'elle sera adoptée dans la séance qui aura lieu le 15 et jours suivans de de ce mois. Tous les modérés de tous les partis désirent un état stable, un certain ordre de choses; et cette loi provisoire sera ensuite impliquée dans le code pénal, dont on s'occupe ici depuis quelques années. — Je me réjouis avec Vous du bon succès de Vos projets astronomiques, et je suis fort curieux de voir le rapport, qui a sû gagner autant de personnes pour un objet dont la plûpart ne connait que peu de chose. Il serait impossible d'obtenir quelque chose de semblable chez notre conseil souverain. — Je prends la liberté de Vous envoyer la continuation de l'ouvrage de M. de Krusenstern sur la mer du

---

*) Offenbar Pierre-Etienne Morin von Rouen (1791—1848), Ingénieur des ponts-et-chaussées, der sich vorübergehend in Mülhausen aufhielt.

Sud, qui consiste dans un Atlas et un second volume de texte; le prix est, comme pour la première partie, de 120 fr. Je ne crois pas, que cette collection aura de suite, M. de Kr. étant engagé à présent dans une autre sphère d'activité, qui absorbe toutes ses forces, et où il fait un grand bien à sa patrie: Il a réorganisé entièrement le corps des élèves de la marine, et il s'est empressé principalement d'en chasser la nonchalance et la brutalité, qui retenaient tout développement des bonnes qualités du caractère national russe. Il a taché d'humaniser les élèves, en soulevant les punitions corporelles, — en remplaçant par de meilleurs instituteurs la plupart des anciens précepteurs invéterés dans leur vieux trantran. — en mettant de belles meubles de bon gout à la place des vieux. donnant aux élèves plus de linge et de meilleures uniformes, en général en introduisant une finesse et une propreté inconnues jusqu'ici dans ces instituts. Malgré toutes ces dépenses il fait beaucoup plus d'économie que ses antécesseurs. Aussi l'empereur ne cesse-t-il de l'encourager et de lui témoigner toute sa satisfaction. — Je n'ai pas tardé d'entrer en correspondance avec M. Huber-Burnand, et je n'y trouve rien à regretter que le manque du tems, qui m'empêche de la soutenir aussi vivement, que nous le désirions tous les deux. Nous avons tous les deux le même but, de faire marcher la météorologie; et je suis en outre grand amateur de constructions nouvelles et ingénieuses dans la classe d'instrumens, et c'est en quoi M. Huber abonde. — La lettre dans le philosophical Magazine est (soit dit en confiance) à la vérité de M. de Zach. Elle aurait pu cependant provenir de tout autre astronome lisant l'Allemand, parceque la lettre de M. Méchain est imprimée depuis longtems dans sa *Monatliche Correspondenz zur Beförderung der Erd- und Himmelskunde*, qui est un journal très-riche en bons mémoires. — J'apprends avec beaucoup de plaisir que Vos yeux vont mieux. En revanche j'ai reçu il y a quelques jours une inflammation à l'œil gauche qui m'incommode assez et qui me fait apprécier plus vivement, ce que Vous avez souffert si longtems. L'état de ma santé, qui est toujours, quoique (grace à Dieu!) tolérable, cependant très-faible, m'oblige de renoncer à la réunion au Grand St-Bernard.

1829 X 21. Il y a bien du tems, mon cher Monsieur, que j'ai été à Vous écrire, et je m'en ferais de vives reproches, si je n'avais pas la conscience de m'être très-souvent occupé de Vous, et si les petits envois, que j'ai le plaisir de Vous faire de tems en tems, ne pouvaient me servir en quelque sorte de preuve, que je ne Vous ai point oublié. Il y avait en outre deux objets mentionnés dans Votre chère lettre du 7 Aout, qui me revenaient souvent dans la tête; le premier d'une nature agréable, l'autre le contraire: C'était Votre bel observatoire dont je suivais la fondation dans mes pensées; l'autre coté c'était le regret, que je sentais de n'avoir pas été au Grand St-Bernard. J'aurais vû là Vous et plusieurs personnes, que j'estime particulièrement; j'aurais vû Votre belle boussole d'inclinaison et obtenû plusieurs informations qu'il m'importe de savoir. Ce qui me détourna de cette partie, fut principalement l'état de ma santé et la crainte de m'exposer à un froid subit dans ces hautes régions. J'avais aussi conçu le projet de profiter da la compagnie agréable de mon cher neveu, qui s'était engagé de visiter nos baromètres à Bellinzona, Coire et Bevers dans l'Engadine. Ce voyage de 15 à 20 jours, que je fis à pied (chose que je n'avais essayé depuis 7 ans) me fit beaucoup de bien, et m'a fortifié tellement que je pouvais entreprendre le voyage à Heidelberg pour la réunion des naturalistes allemands sans aucun risque. J'ai eu la satisfaction de faire là des connaissances d'un grand intérêt pour moi, p. e. celle de l'aimable et modeste Robert Brown, du professeur Quetelet de Bruxelles, et de plusieurs savants estimables de l'Allemagne. J'ai aussi vû de physiognomie l'industrieux M. Férussac, qui a si bien sû tirer les princes et rois allemands dans ses spéculations litéraires. Il n'a pas aussi bien réussi chez les savans à Heidelberg malgré les instances et la persuasion personelle qu'il mettait dans cette affaire. On ne savait pas apprécier suffisament le bonheur d'être loué dans un journal de si peu de critique et l'engagement d'envoyer un exemplaire de son ouvrage port-franc à la société à Paris décélait trop bien l'intention de former une vaste bibliothèque à peu de frais. On se contenta de louer la bonne intention, en laissant à chacun de faire ce qu'il voulait. — Les lectures, qu'on fit dans cette réunion, qui

durait 6 jours entiers, n'étaient pas d'un grand intérêt. La tribune des Lecteurs et Orateurs semblait être plutot un instrument d'ambition que d'instructions. Les occupations de nos réunions helvétiques ont beaucoup plus d'intérêt commun, un but mieux entendû que celles-là. En revanche de l'ennui de ces lectures j'ai eû le plaisir d'assister à une comparaison intéressante entre trois microscopes de première qualité: Un de Vienne fait par Plössl, un instrument de quelque grandeur, à objectivs aplanatiques, que l'on mettait un devant l'autre jusqu'au nombre de quatre, pour corriger les effets de la diffraction; l'autre de Munic fait par M. Merz, successeur de Fraunhofer, de moindres dimensions, mais grossissant aussi jusqu'à 300, 500, 600 et 1000 fois. Ce dernier était la propriété de notre aimable compatriote, M. Agassiz, naturaliste très-instruit. Le troisième était un Microscope simple à lentilles de saphir appartenant à M. Rob. Brown. Les deux premiers instrumens rivalisaient en clarté, dans la grandeur du champ de vision, et semblaient supporter un grossissement de 250—300 avec assez de précision: mais la loupe simple, quoique d'un champ moins étendu, l'emportait de beaucoup sur tous les deux quant à la précision; elle montrait dans le même objet des choses qu'on avait de la peine à soupçonner dans les autres. J'ai aussi eu l'occasion de voir le mouvement de petites molécules dans une petite goutte d'eau, à laquelle on avait ajouté quelques atomes de gomme goutte: Découverte de Mr. Rob. Brown. Je pense que ces mouvemens à la vérité très-petits et très-lents sont dûs à quelque dérangement d'équilibre dans la petite masse, provenant de petites secousses et de la chaleur qui rayonne du corps de l'observateur. — Depuis que je suis retourné dans mes foyers, j'ai lû avec bien d'intérêt les excellents rapports, que Vous et M. Puèrary ont présenté au Conseil représentatif. On ne saurait mieux parler pour les intérêts de la science, et j'aime à attribuer à cette éloquence naturelle le bon résultat de cette demande. Il semble que Vos compatriotes éclairés pensent là-dessus bien plus noblement que le Lord Chanceller of the Exchequer à Londres, qui répliqua à la députation de la Royal Society sur sa demande de retablir le Bureau des Longitudes pour obvier aux grandes erreurs du Nautical Al-

manac, en ces termes: „Je n'entends rien des sciences, et je ne m'en mèle pas, et ce qu'on atteint à l'honneur scientifique de la nation, je n'en fais aucun cas.“ Ce sont là les *expressa verba* du noble Lord que M. South, qui était de la députation, a entendu lui-même, et lesquels il a prié M. de Zach de publier où il voudrait. On voulait aller jusqu'à offrir à M. Encke la somme de 300 £ pour le calcul du Nautical Almanac. Cependant on a trouvé que cela allait trop loin. — J'attends avec impatience M. Scherer, qui se trouve à Paris, et qui doit retourner bientôt de son long voyage. — Je Vous ai beaucoup d'obligation pour le Volume des observations astronomiques de M. Plana: j'ai tardé de lui faire mes remercimens pour être en état de lui envoyer un nouvel ouvrage sur les écrits et les mérites de feu M. *Lambert,* auquel ses compatriotes de Mulhouse viennent d'ériger un monument à l'occasion du Jubilé de sa naissance. M. Plana fait beaucoup de cas des travaux de ce mathématicien ingénieux. — Vous aurez vû sans doute le Projet d'organisation d'une Société météorologique de M. Morin. Je crains que son but *de prédire le tems* ne contribue à éloigner les physiciens, ce qui nuirait au crédit de lentreprise. Il y a maintenant en Allemagne beaucoup d'interêt pour la Metéorologie; j'espère qu'il en résultera toujours quelque chose d'utile à la science.

1830 VI 11. Le petit livre, que je Vous présente ici, est un mémoire sur le bégayement, écrit par un de mes jeunes amis, qui est docteur en médécine*). C'est, à ce que je sais, le seul, où cette matière, si intéressante pour beaucoup de personnes, est traitée à fond. Il contient en outre le secret de la méthode américaine pour la guérison de ce mal, et beaucoup de considérations physiologiques sur la formation de consonnes et voyelles et l'articulation des parties intégrantes de la langue. Je voudrais bien, que Vous puissiez le faire passer à quelque médecin ou physicien de Votre connaissance, qui serait en état de l'apprécier, ou qui aurait de l'intérêt pour cette matière. — Mr. Littrow à Vienne a publié une „Dioptrique“, dans laquelle

*) Dr. Joh. Rudolf Schulthess von Zürich (1802—1833).; vgl. für ihn Biogr. IV, 199.

il traite à fond tout ce qui regarde la théorie des télescopes. Ensuite il a paru dernièrement un ouvrage particulier sur la géographie mathématique et physique du globe par M. Schmidt de Göttingen, — le même, qui a écrit un mémoire très-savant sur la réfraction. L'objet y est traité bien profondément en employant tout le secours de l'analyse, ce qui distingue cet ouvrage de tous les autres, qui ont paru jusqu'ici sur cette matière, et qui n'étaient destinés que pour les commençans.

1830 VII 19. J'ai appris avec bien de plaisir, que les travaux de Votre observatoire aient commencé. Il parait, que l'architecte a bien compris son problème, parcequ'il soigne si bien les fondemens. Les murs extérieurs ne demandent pas tant de soin; cependant en les construisant d'une manière solide, on s'épargne les reparations. C'est avec raison que Vous relevez la difficulté qu'il y a à l'égard des trappes. Malheureusement je ne connais pas quelque construction particulière. Ce que je sais, c'est qu'il ne faut pas les faire trop légères, et que le chassis doit être bien solide; on donne ordinairement au couvercle la forme de la



figure ci-jointe. On le place du coté de l'Ouest, et on lui donne un peu de surplomb vers l'Est, afin que le vent ne l'empâche pas de tomber. Au Zénith il y a, comme Vous savez, un petit clapet, qui recouvre la fente entre les deux trappes, et qui est toujours prêt à tomber avec l'une et l'autre. Une chaîne ou une verge de fer transmet la communication par dessus le toit jusqu'à la poulie ou au levier, qui se trouve au haut du premier mur à l'Ouest. En bas de ce mur dans la chambre de l'observatoire il y a une manivelle avec sa roue d'arrêt, qui s'engrène dans une verge dentée glissante le long de la paroi. Dans cette construction les leviers sont toujours ce qu'il y a de plus simple, en supposant que le mouvement de la trappe n'atteigne pas un quart de cercle; cependant on peut aussi bien employer des chaînes et des poulies, parceque les premières, étant toujours bien tendues par le surplomb de la trappe, ne seront pas sujettes à quelque dérangement. Une largeur de 18 pouces me semble aussi bien suffisante, vû qu'on

aura toujours soin de bien aérer la chambre avant l'observation. L'équatorial étant probablement placé dans une tourelle à toit bombé de forme sphérique, et ce toit étant tournant, il conviendrait peut-être de n'y faire qu'une seule fente qui dépasse un peu le Zénit, et de la couvrir d'une espèce de glissoir ou large lame cylindrique. Mais Vous avez vû bien plus d'observatoires que moi, de manière, que Vous connaissez mieux que moi les différens partis qu'on peut prendre dans ces arrangemens. — Vous connaissez sans doute le rapport et l'appel bien rédigé sur la Topographie de la Suisse. C'est M. *Studer* de Berne, bon mathématicien (qui a fait ses études sous Gauss à Göttingen) et géologiste très-instruit, qui l'a composé. On a trouvé bon d'ajouter aux promoteurs de cette entreprise le nom d'un membre du Sécrétariat général; dans le prospectus allemand ces noms figuraient d'après l'alphabet, mais Mr. de Charpentier profita de sa qualité de traducteur à me mettre au devant*), quoique je n'appartiens ni au bureau helvétique de Géodésie, ni au Comité géologique de la société. Malgré cela je souhaite tout le succès possible à cette entreprise honorable, étant entièrement persuadé que sans l'intervention de la société helvétique nous n'aurons jamais une bonne carte topographique de la Suisse. La diète s'est prononcée depuis longtemps de ne vouloir s'occuper que de la grande triangulation en laissant le détail à chaque canton. Les cantons peuplés et qui ont un terroir profitable ne manqueront pas de remplir leur canevas; mais les cantons montagneux n'auront ni le besoin ni l'envie à cette dépense, et c'est précisement ici, que l'intervention de la société, quoique dans un but purement scientifique, serait de la plus grande utilité. M. Finsler, qui dirige les travaux géodésiques de la confédération, s'intéresse vivement pour la chose. — Vous avez appris par les feuilles de M. Schumacher le décès déplorable de M. *Repsold* de Hambourg. La science fait en lui une perte irréparable; il était exact au plus haut degré et fort ingénieux. J'ai perdu en lui un de mes amis les plus chers et les plus intimes, ayant passé avec lui plus de trois années

---

*) Horner war Mitglied des General-Secretariates. Vgl. für weitere Details meine Geschichte der Vermessungen. pag. 238 f.

sous le même toit, et je me flatte d'avoir le premier dirigé son goût sur l'astronomie. *C'était un homme de grandes qualités, non seulement dans ses forces intellectuelles, mais dans ce qui constitue la vraie grandeur, dans ses dispositions morales,* malgré une éducation un peu négligée. Il était d'une honnêteté rigoureuse, du caractère le plus noble, généreux, bon et bienveillant envers tout le monde, courageux, entreprenant, gai, et surtout dévoué à ses amis. Je l'ai pleuré bien sincèrement.

1830 XI 3. Vous m'exprimez le désir d'entrer en quelque communication avec les astronomes allemands. Il n'y a aucun doute qu'ils recevront tous avec plaisir les mémoires que Vous leur offrirez; mais la promptitude, l'obligeance et l'empressement, avec lesquels ils seront disposés à répondre à Vos civilités dépendra entièrement de leurs affections personelles. Dans ce moment les productions astronomiques ne sont pas bien fréquentes en Allemagne: la plupart de leurs travaux se publie dans les Astronomische Nachrichten, à l'exception des recueils d'observations des Observatoires de Königsberg et Dorpat, qui se publient par la munificence des gouvernements. A ces recueils M. *Schwerd* de Spire vient ajouter un nouveau sous le titre „Astronomische Beobachtungen angestellt auf der Sternwarte des k. Lyceums in Speyer. Beobachtungen des Jahres 1826. In 4.“ Ce Volume contient des ascensions droites et des declinaisons observées avec un cercle méridien de 2 pieds fait par Reichenbach et Ertel à Munic, donnant 4 sec., muni d'une lunette de 42 pouces de foyer. Ensuite un M. Maximilien *Weisse* a publié en latin des tables contenant les ordonnées des six anciennes planètes, propres à calculer les longitudes et latitudes d'après une méthode de M. Gauss exposée dans la Monatliche Correspondenz du Baron de Zach, ou dans sa Theoria motus p. 57. — J'ai lû avec un bien grand intérêt les détails que Vous voulutes bien me donner sur la position et la construction de Votre nouvel observatoire. C'est un grand aiguillon pour moi, de me joindre aux membres de la société helvétique pour le voyage à Genève à la réunion prochaine. J'accepte volontiers l'hospitalité que Vous m'offrez, et si cela ne devrait Vous gêner d'avantage, j'en profiterai également pour mon brave neveu. Ce serait mal reconnaitre une amitié si sincère et ouverte, que de

ne pas y répondre d'une manière positive. Quant à l'établissement du cercle méridien, je suis entièrement de Votre avis de ne point creuser le fond. C'est toujours un endroit humide qu'il est difficile de tenir propre. Il vaut mieux d'ajouter quelques pieds cubes à la masse des piliers que de les miner d'un seul coté. — Le sort de M. *Quételet* et de sa famille me fait grande peine : Toutes ses espérances sont bouleversées. Heureux lui, s'il n'a pas d'autres pertes à déplorer! J'ai eu des lettres de mon beau-fils, Auguste Fuessli, qui était à Anvers dans une maison de commerce, et qui a assisté à l'ignoble démonstration du général Chassé. Le tableau qu'il nous fait de ce malheureux pays surpasse encore par ses affreux détails les tristes idées que nous en donnent les rapports des gazettes. — Un certain M. Sacré s'est fait payer par M. Brandes à Leipzig 10 florins d'Hollande sur mon compte pour les aiguilles magnétiques, que je devais recevoir de la part de M. Quételet. Il parait qu'il est très difficile d'obtenir une aiguille d'un magnétisme constant. Les expériences de M. van *Moll* rapportées dans la Bibl. univ. sont à la vérité surprenantes. Est-ce l'électricité elle-même qui se présente à nous sous la forme du magnétisme, ou bien le magnétisme est-il éveillé dans le fer doux par le mouvement circulaire ou spiral du courant électrique? *Plus qu'on apprend dans cette matière, plus on se trouve confus et embrouillé!* — Le mémoire de M. B. *Valz* sur la résistance de l'éther m'a vivement attiré par la sagacité de ses recherches et l'importance de ses conclusions. Il vient de la publier également dans les Astronom. Nachrichten. Il parait que ce coutume de publier un mémoire dans plus d'un journal à la fois n'est pas regardé en France comme quelque chose d'irrégulier. Dans combien de Journaux n'avions-nous pas à gouter la soupe à gélatine de M. d'Arcet! — J'ai été extrêmement satisfait de ma dernière entrevue avec M. *Aug. de La Rive* à St-Gall. C'est un homme que j'estime infiniment tant pour ses connaissances, son esprit et la sagacité de ses vues, que pour son amour pur des sciences, la clarté, je voulais dire la solidité, de ses conceptions, la probité visible de son caractère, et la bonté, dont il nous a donné tant de preuves à l'égard de mon neveu. Nous avons regretté que le peu d'heures

qu'il a passé à Zuric, ne nous permetta point de rendre quelque chose d'agréable à lui et à son aimable épouse. Veuillez bien, mon cher Monsieur, lui dire toute sorte de bonnes choses de ma part et de celle de mon neveu. — Je Vous remercie bien sincèrement de l'attention que Vous avez eue, de m'informer si spécialement sur le sort de M. de *Zach*. N'ayant pas de discuter avec lui des objets d'astronomie, il s'est passé un tems considérable que je n'aie eu de ses nouvelles. Dieu veuille, qu'il puisse résister encore longtems aux attaques de son mal et à celles de la vieillesse. — Je possède une lettre bien obligeante de la part de M. le Prof. G. *Maurice* avec un cahier d'observations météorologiques. Veuillez bien lui offrir mes remercimens, et l'assurer d'une réponse prochaine. — M. *Repsold* de Hambourg, le fils de mon ami défunt, ma envoyé sur ma demande le dessin d'un joli instrument portatif des passages, qu'il vient d'achever pour M. Bessel. Il a beaucoup de commissions pour l'Angleterre, et il se réjouit de l'assistance particulière de M. Schumacher. — Les troubles, dont notre canton semblait menacé, ont complètement disparùes. On s'occupe sans cesse des améliorations faites dans la constitution générale du Canton, et dans diverses parties de l'administration, laquelle ne pourra que gagner par cette revue, qu'on avait différé trop longtems. Tout cela s'avancera d'une marche tranquille et légale, quoiqu'à la vérité non sans une occupation fort accablante pour les membres du petit conseil *).

1831 IV 22. In der gegenwärtigen schlimmen Zeit, wo bäurischer Uebermuth, crasse Volksschmeicheley und verächtlicher Eigennutz jeden Augenblick das Gefühl des rechtlichen Mannes aufs empfindlichste verletzen, ist die Unterhaltung mit einem edeldenkenden Freunde und die Beschäftigung mit wissenschaftlichen Dingen ein wahres Labsal, und wenn auch die öconomische Reduction meiner Lage mich etwa nöthigt ein hübsches Buch oder ein Instrument weniger anzuschaffen, so habe ich, Gott sey Dank, dennoch keinerley drückende Sorgen, und freue mich, frey von täglichem Aerger, wieder zu meinen vormaligen

*) Horner war von 1829 hinweg bis zur Verfassungsänderung von 1830/31 Mitglied des kleinen Rathes.

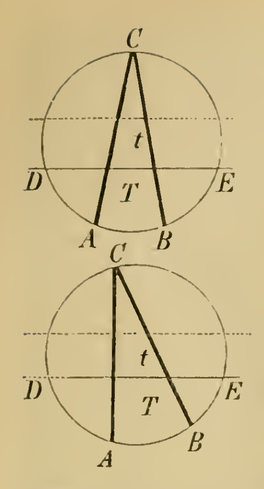
Hausgöttern zurückgekehrt zu seyn. — Das Urtheil, das Sie, mein gütiger Freund, über die kleine Abhandlung betreffend die Beobachtungen auf dem Rigi äussern, ist allzu nachsichtig Was an der Sache gut seyn mag, das sind die Thatsachen, und diese gehören, wenigstens was die Beobachtungen an der obern Station betrifft, Herrn Eschmann an. Mögen sie zu andern, noch bessern, Veranlassung geben! — Es ward mir die traurige Ehre zu Theil, am Todestage unsers von Freunden und Feinden vielfach verkannten *Usteri* *), Herrn Decandolle's Anfrage wegen der Abhaltung der diesjährigen Zusemmenkunft in Genf zu beantworten. Hatten bereits die politischen Ereignisse, namentlich die andauernde Ungewissheit über die Dinge die da kommen sollen, mich von der Unthunlichkeit eines Zusammentrittes in diesem Jahre überzeugt, so wurde diese Ansicht durch das, auch für diesen helvetischen Verein sehr bedauerliche Unglück noch fester bestimmt. Wie Schaafe ohne Hirten wäre unsere Zürchergesellschaft nach Genf gezogen, und die Freuden des Wiedersehens wären durch jene Erinnerungen aufs schmerzlichste getrübt worden. Ich habe auch in diesen Tagen die Versammlung der schweizerischen Künstlergesellschaft in Zofingen, welche im Mai stattfinden sollte, absagen lassen**). Ich muss nun freilich auf das langgewünschte Vergnügen verzichten, Sie, meinen innig verehrten Freund, und Ihre schöne Sternwarte zu sehen. Aber, wie Vieles muss man in diesen Tagen nicht fahren lassen! „Nil sperare, nil timere“ muss jetzt die Devise jedes denkenden Mannes sein. — Wenn Sie Herrn Quetelet schreiben, so bitte ich Sie ihm zu sagen, dass ich schon lange einen Brief an ihn auf meinem Tische vor mir liegen habe, dass aber unsere, wenn schon weniger stürmischen, doch in unser Wohlbefinden tief eingreifenden politischen Störungen, und die viele auf unnütze Sitzungen verwandte Zeit ihn mir

---

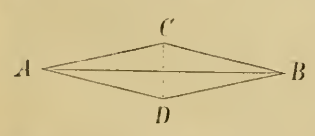
*) Bürgermeister Paul Usteri war Präsident der zürcherischen naturforschenden Gesellschaft und des Centralcomité der schweiz. naturforschenden Gesellschaft.

**) Horner war ein grosser Kunstfreund und folgte seinem Bruder, dem Inspector Jakob Horner, im Präsidinm der zürcher. Künstlergesellschaft.

aus den Augen gerückt haben; dass es mit den Nadeln keine Eile habe und ich sehr froh sey, dass er sie auf der Reise nach Italien mitprobirt habe. — Herr Quetelet ist wohl sehr zu bedauern, dass seine Lage noch so wenig gesichert ist. Die Ereignisse in Polen haben die Hoffnung für die baldige Herstellung der Ruhe in Europa sehr geschwächt, und die Möglichkeit, Belgien in seine definitive Lage zu bringen, aufgeschoben. Sollten Sie mit der Zeit Ihren Apparat und jene Nadeln erhalten, so möchte ich Sie wohl bitten, mit denselben noch in Genf einige Schwingungsversuche anzustellen. Wir hätten so den Vortheil, vergleichende Beobachtungen machen zu können. Seitdem ich mich mit diesem Gegenstande etwas mehr beschäftigt habe, bin ich über die Tauglichkeit der horizontalen Schwingungen zur Bestimmung der Intensität etwas zweifelhaft geworden. Noch ist ihre Correction für die Wärme keineswegs ausgemacht, und die Neigung scheint allzugrossen Einfluss auf die Schwingungszeiten zu haben. Schwingungen der Inclinationsnadel im magnetischen Meridian dürften reinere und sicherere Resultate geben. Um die Reibung zu vermindern, könnte man die Nadel, statt auf der cylindrischen Axe, auf Schneiden oder Spitzen, wie einen Waagbalken schwingen lassen. — Das Micrometer von *Valz* hat mich schon vor 12 Jahren interessirt. Ich besitze ein solches, das ich mir damals in ein Ocular meines Frauenhofer'schen Achromaten einspannte. Ich liess mir zu dem Ende von einem Goldarbeiter etwas Messingdrath laminiren, so dass ich ziemlich gleiche Streifen oder Bänder von etwa ½ Linien Breite erhielt. Da der eine Parallelfaden eigentlich nur zur Rectification der Stellung dient, und durch einen Horizontalfaden ersetzt werden kann, welcher mit der täglichen Bewegung übereinstimmend gestellt wird, so änderte ich das Micrometer folgender Maassen ab: AC und BC sind zwei Lamen, welche von dem Faden DE unter gleichen Winkeln geschnitten werden; DE wird vor der Beobachtung mit der täglichen Bewegung parallel gestellt; t und T bezeichnen die Zwischenzeiten der Appulse für zwei Sterne der Declination δ und $\varDelta$; so hat man $\varDelta - \delta = \frac{15}{2}(T-t)\, Ct \frac{1}{2}\, C.\, Co\delta$. Stellt man aber den dirigirenden Faden DE auf AC rechtwinklig, so ist $\varDelta - \delta = 15\,(T-t)\; Ct\, C.\, Co\delta$. Macht man bei der letztern



Einrichtung den Winkel $C = 26^\circ\ 33'\ 54''$, so wird $\Delta - \delta = 2\ (T - t)\ 15\ .\ Co\,\delta$; wird er $= 33^\circ\ 41'\ 23{,}3''$, so ist $\Delta - \delta = \frac{3}{2}\ (T - t)\ 15\ .\ Co\,\delta$. Der Winkel C muss entweder aus den Beobachtungen zweier bekannter Sterne durch Rechnung abgeleitet oder auf directem Wege geprüft werden. Ich heftete zwei breite weisse Papierstreifen auf ein mit schwarzem Papiere beklebtes Bret, wobey ich den Winkel C nach einer Chordenscale so genau als möglich auftrug, und befestigte die Tafel in gehöriger Entfernung. Eine Prüfung dieser Art muss auch bey dem von Valz angegebenen Winkel angewandt werden, da die dort angezeigte Constructionsmethode in Praxi nicht sicher genug ist. — In Nr. 196 Beylage der Astr. Nachr. ist ein Compensationspendel mit Hebelwerk beschrieben, das mir aber (zum Theil auch wegen des Widerstandes der Luft) nicht gefallen will. Ich halte das Quecksilberpendel für das beste von Allen, zumal wenn der Merkur in einem eisernen, nicht in einem gläsernen Cylinder sich befindet. Zum Spass will ich Herrn Schumacher eine andere Methode zur Hebung der Linse mittheilen, die sich auf die bedeutende Verlängerung gründet,



welche die kürzere Diagonale CD eines gestreckten Rhombus erfährt, wenn die andere AB nur ein wenig verkürzt wird. Macht man AB von Zink und die Seiten AC, AD, BC, BD von Stahl, hängt C an die Pendelstange und die Linse an D, so wird D für jede Verlängerung von AB im Verhältniss der Cotangente des Winkels CAB gehoben, was, wenn A sehr klein ist, bis zur erforderlichen Grösse gesteigert werden kann.

1831 V 31).* En voyant Votre écriture en paroles allemandes avec le timbre de Baden, j'avais de la peine à croire

*) Nach Baden (Stadthof) adressirt.

qu'elle me devait être un gage de Votre proximité. Je pensais que quelqu'un de vos amis avait eu la complaisance de prendre Votre lettre jusqu'à cette station; je craignais trop de m'exposer à un mécompte facheux pour m'abandonner à des espérances aussi agréables. Heureusement cette fois ma prudence s'est trouvé en défaut, et ma joie de Vous savoir tout-à-coup si près de nous serait complète, si elle ne fut pas modérée en quelque sorte par la cause primitive de Votre séjour: car je pense, qu'on ne se déplace pas si vîte pour des souffrances légères. Espérons qu'elles céderont à l'efficacité de ces eaux, qui sont aussi notre recours dans de pareilles affections. — Je suis bien aise d'apprendre que Vous resterez ici pour quelque temps; car malheureusement nos séances de grand Conseil, auquel j'appartiens encore, viennent de recommencer: notre constitution entière, toutes les lois, les administrations devant être refondues, il y a un tel amas d'affaires et de délibérations, qu'il sera impossible d'en venir à bout dans une semaine, quoique les séances se tiennent régulièrement depuis 7^h du matin jusqu'à midi et depuis 2^h jusqu'à 7^h du soir. N'étant libre que pour le reste de la soirée, je ne pourrais guère jouir de Votre présence. J'apprends cependant qu'on nous ménagera des séances pour Samedi, Dimanche et Lundi, et si Vous pouviez Vous décider d'interrompre un peu Votre cure, j'aurais alors le plaisir de Vous consacrer entièrement ces courtes vacances. Vous trouverez chez nous un logement à peu près aussi comfortable que Vous l'aurez à Baden, et le plus grand empressement de notre part à Vous rendre Votre séjour aussi agréable que possible. Je n'hésiterais pas un moment de Vous rendre la première visite, si quelques petits soins domestiques ne me le rendraient un peu difficile. Si pourtant il Vous gènerait de sortir d'une cure régulière, je ferai mon possible à venir Vous voir Dimanche prochain.

1831 VI 26)*. Ihre sehr umständliche Reisebeschreibung hat mich ungemein angenehm unterhalten. Ich freue mich besonders, dass die schöne Witterung so vieles dazu beitrug, Ihr Vergnügen und den Reiz unserer freundlichen Gegenden zu

---

*) Nach Baden (Stadthof) adressirt.

erhöhen. Dieser Genuss ist eine Art Compensation für die Mängel, die sich in unserm hiesigen gesellschaftlichen Leben darbieten, und an welchen (namentlich bei mir) meine Unkenntniss der französischen Sprache grossen Antheil hat. In meiner Jugend mittelmässig darin unterrichtet, vergass ich bei einem 12jährigen Aufenthalt im nördlichen Deutschland noch einen Theil des früher Erlernten, und so setzt mir dieser Mangel an Fertigkeit grosse Schwierigkeiten entgegen. Wie manche ganz natürliche Artigkeit bleibt ungesagt, bloss weil man sie nicht gehörig vorbringen kann! Ich muss mir immer den Ausruf wiederholen, den einst eine Kammerjungfer aus den rauchigen Hütten des Juragebirges, deren wir hier viele haben, ausstiess, als die Untermagd sie nicht begreifen wollte: *Mein Gott*, rief sie in der Ungeduld aus, *was ist der Mensch, wenn er nicht französisch kann!* — Welchen grossen Vortheil haben nicht die Gelehrten und die Geschäftsmänner, die der französischen Sprache sich bedienen können. Ihr Wort wird in der ganzen gebildeten Welt gelesen und verstanden, währenddem der Deutsche und der Engländer nur auf seine Nation beschränkt ist. Ich verkenne die Vorzüge dieser Sprachen keineswegs und weiss, dass sie in Absicht auf Wortbildung, in Beziehung auf ihre Tauglichkeit für Poesie und Philosophie grosse Vortheile darbieten. Die deutsche Sprache kann den Hexameter der Griechen und die Ottavarima der Italiener mit gleicher Leichtigkeit nachbilden, und vermag die abstrusesten Ideen der Metaphysik darzustellen; allein die französische würde wol auch das Nämliche leisten, wenn ihre Schriftsteller sich die gehörige Mühe geben wollten, wenn es für die Poesie mehr Béranger's, und für die Philosophie mehr tiefe Denker als Raisonneurs gäbe. — Dass Sie zu den Schönheiten der Natur noch das Vergnügen eines angenehmen Zusammentreffens geniessen konnten, freut mich sehr; man geniesst doppelt. Ueberhaupt scheint mir die reine Bergluft und die Erhabenheit der Aussicht auch auf Sie und Ihre Frau Gemahlin den nämlichen Einfluss gehabt zu haben, den sie immer auf reine Gemüther ausübt: sie stimmt zu Frohsinn und Zufriedenheit. Ich erinnere mich mit Vergnügen eines Verses, den einst dort ein Reisender in das Fremdenbuch schrieb:

„Wie ist von der Höhe die Erde so klein!
Wie mag sie dem Höchsten erscheinen?
Drum bilde sich keiner da unten was ein,
Und seyd zufrieden, ihr Kleinen!“

Doch ich gehe zu dem wissenschaftlichen Theil Ihrer Reise, zu den vielen barometrischen Bestimmungen über, die Sie während Ihres kurzen Aufenthaltes auf dem Rigi gemacht haben*). Ich habe fast alle (20 an der Zahl) berechnet, und setze Ihnen hier die Resultate her:

VI 18,	8^h	0^m	A :	688^t,9	VI 19,	7^h	30^m	M :	689^t,7
- -	9	0	-	88,1	- -	8	25	-	90,2
- -	10	0	-	86,5	- -	9	5	-	92,4
- -	10	30	-	85,3	- -	9	30	-	94,2
- -	11	0	-	83,7	- -	10	0	-	94,6
- 19,	5	0	M	83,2	- -	10	30	-	95,8
- -	5	30	-	85,3	- -	11	0	-	96,6
- -	6	0	-	85,0	- -	11	30	-	98,1
- -	6	30	-	87,9	- -	0	0	A	98,6
- -	7	0	-	89,1	- -	0	20	-	99,3

wo zu allen Höhen noch 1,7 Toisen für die Abnahme der Schwere hinzugethan werden muss. — Dass die Beobachtungen des Barometers wie des Thermometers gut sind, davon zeugt das regelmässige Zunehmen der Höhen von Stunde zu Stunde. Allein auffallend ist nicht nur das grosse Maass dieses Höhenunterschiedes mit den Tageszeiten, 699,3 — 683,2 = 16^t,1, sondern auch die Niedrigkeit des Resultates überhaupt. Sollte etwa irgendwo ein Fehler von 1 Linie im Ablesen stattgefunden haben? Die trigonometrische Höhendifferenz beyder Barometer beträgt 703^t,2. Eschmann's Beobachtungen im Juni 1827 geben die Höhen von 6^h Morgens und Abends als diejenigen, welche der wahren Höhe am nächsten kommen: Diese geben hier etwa 689^t, also 14^t unter der wahren Höhe. Selbst die Beobachtung von 0^h 20^m bleibt unter derselben. Sollte etwa die Ungleichheit der Winde, die oben WSW, unten ENE waren, an dieser Anomalie Schuld haben? Der Regel nach sollte jedoch dadurch

*) Gautier las, wie aus dem folgenden Briefe hervorgeht, den dortigen Stationsbarometer ab.

das untere Barometer höher, das obere niedriger, also der Elevationsunterschied noch vermehrt worden sein. — Von den Memoiren der Schweitzerischen Naturforschenden Gesellschaft wird nächstens wieder ein Band (d. h. die 2. Hälfte des 1. Bandes) fertig; aber zu einem Folgenden fehlen die Materialien gänzlich!

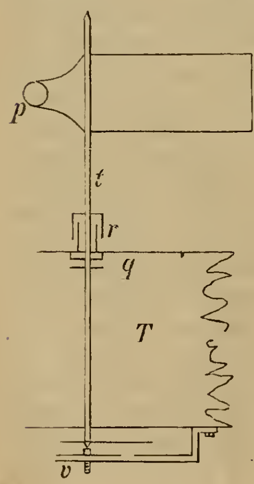
1831 IX 4. Je vois avec étonnement, mon cher Monsieur! qu'il s'est passé plus de deux mois, depuis que j'ai eu le plaisir de recevoir les adieux pleins d'amitié et d'obligeance, que Vous m'adressiez en quittant Baden. Je n'en puis accuser que nos séances réitérées, mon inquiétude de faire avancer ma tâche pour le dictionnaire de physique, les distractions, indispositions, etc., etc. Pour Vous prouver cependant, que je n'aie point oublié ni Vous, ni Vos intérêts, je me hâte de Vous dire, que j'ai trouvé la clef de la discordance, qui existait entre le résultat de Vos observations sur le Righi et la mesure trigonométrique. Je Vous avoue que cette anomalie me tourmentait continuellement, jusqu'à me chasser de mes foyers presque malgré moi, et me faire prendre la route de cette montagne célèbre; ce que j'ai exécuté le 31 du mois passé sous les meilleures circonstances. Ayant passé la nuit à Kussnacht, je suis monté avec l'un de mes frères le matin depuis 6 jusqu'à 10 heures. Craignant ensuite de perdre le beau tems, et voulant encore examiner le Baromètre de la Société établi à Lucerne, je quittai le Culm à 2 heures de l'après-midi, de manière que mes observations se réduisent à très-peu de chose. Il m'a semblé inutile de ramasser encore plus de faits pour constater un phénomène, que l'exactitude des Vos observations isolées rend visible d'heure en heure. Voici ce que j'ai trouvé là haut: Les indications du Baromètre du Righi sont *trop hautes de 0,75 lignes*; cela élève les résultats du calcul de 11^t,0; il s'ensuit, que p. e. l'observation du Midi le 19 Juin, au lieu d'être 700^t,3, devient 711^t,3, et ainsi de suite. Le milieu de 13 jours d'observations faites par M. Eschmann en Juin 1827 donnent à la même époque du jour 709^t,1. La différence de 2^t peut tenir à ce que la hauteur moyenne du thermomètre ne dépassait pas 5°,3 R. sur le Righi et 13°,6 R. à Zuric, tandis qu'au jour de Vos observations elle était 13°,2 et 18°,3 R. — Quant à la cause de ce dérangement du Baromètre, mon enquète chez l'aubergiste

ne me conduisit à rien de sûr. J'appris cependant qu'à l'occasion d'une reparation faite dans la chambre on avait ôté le baromètre pour un moment, et qu'après l'avoir remis on croyait avoir perdu quelques gouttes de mercure, parceque le fond de la cuvette n'en était pas entièrement recouvert (l'horizontalité de celle-ci étant un peu altérée). Il semble qu'en voulant corriger ce défaut, on y a versé du mercure en excès. Les observations que j'y fis à 1^h et $1^h\,30^m$ au 31 Août m'ont donné 710,4 et 710^t,3 à 12°,4 et 19°,2 R. de température supérieure et inférieure, ce qui confirme la justesse de la formule barométrique pour une heure donnée. — J'avoue que la supposition, qu'on y ait ajouté de mercure ne me vint qu'après que j'avais quitté le Culm. Je me contentais de hausser l'échelle autant que les vis d'attache le permettaient. Je diminuai par-là l'erreur de l'instrument s'en pouvoir la faire disparaître entièrement. Actuellement ses indications sont encore *trop hautes de 0,42 lignes.* Il y a aussi une très petite quantité d'air dans le tube, mais qui, quand on incline le baromètre, se réduit par la pression du mercure à la grosseur d'une petite tête d'épingle. Je tâcherai de faire remplacer ce tube par un autre rempli de mercure qui a subi une nouvelle ébullition. — M. le prof. G. *Maurice*, qui vient m'honorer d'un exemplaire de sa lecture intéressante sur l'histoire de l'horlogerie, le trouve désirable d'envoyer de bons observateurs sur le Righi et sur le St-Bernard pour quelques jours en été et en hiver. Ayant formé ici plusieurs observateurs soigneux je ne serais pas trop en peine d'engager l'un ou l'autre à cette tâche, si p. e. la société helvétique des Naturalistes voulait les défrayer, ce qui n'éxigerait que 3 à 4 francs de Suisse par jour. Il faudrait cependant y envoyer deux, pour les dérober à l'ennui d'une mission pareille, et les mettre en état de se remplacer dans les observations de nuit. Je crois cependant que les observations de M. *Eschmann*, consignées dans le mémoire que j'ai eu l'honneur de Vous transmettre, ont déjà satisfait autant que possible à ce but. Si l'on veut répéter ces expériences, il faudrait y ajouter encore des observations manométriques, de véritables pesées d'air, pour savoir si la marche du mercure est due à un changement de densité ou à quelque pression élastique de l'air. Je tâcherai de m'oc-

cuper d'expériences préalables sur ce genre d'observations qui présente plusieurs difficultés. — Je viens de recevoir enfin les deux aiguilles magnétiques que M. Quételet m'avait destinées depuis longtems. J'ai trouvé leur magnétisme bien faible, et j'avoue que d'après le prix considérable de ces deux bouts d'acier (ils coutent près d'un ducat la pièce) que l'artiste M. Sacré s'en est fait payer, je m'attendais à quelque chose de plus exquis. — En parcourant Votre dernière lettre, j'ai été frappé du contentement et de la disposition bienveillante, avec laquelle Vous recevez partout ce que la nature et les circonstances peuvent Vous offrir. Avec ces qualités on ne saurait pas manquer d'être heureux. Que Dieu Vous conserve toujours cet esprit paisible et content, qui embellit tout et qui repand du miel même sur les amertumes.

1832 II 26. J'ai devant moi Vos deux lettres du 13 Sept et du 19 Octobre; je vais y répondre suivant l'ordre des matières. — Votre première remarque touche le Righi et sa hauteur trigonométrique, qui s'accorde mieux avec les observations barométriques du matin au soir, qu'avec celles de midi. Vous soupçonnez quelque influence de la réfraction terrestre. Je ne saurais la nier; mais je ne la crois pas assez forte pour expliquer une discordance de 6 toises. Les deux mesures trigonométriques faites sous des circonstances très-différentes s'accordent à $0^t,7$, tandis que la grande différence que présentent les déterminations barométriques de l'été à l'hiver semblent plutôt dénoncer la température comme la véritable source de cette anomalie. Il semble que la correction qui en dépend se trouve dans un rapport un peu trop grand à la température. D'ailleurs la conviction que la formule ou le coéfficient barométrique appartienne à l'heure du midi, en quoi repose-t-elle? Elle dépend également de la justesse des déterminations trigonométriques faites par Shuckburgh, Ramond et autres. Quoiqu'il en soit, il sera bon et même nécessaire de repéter la mesure de ces angles de hauteur, et de tâcher à prendre des angles d'élévation et dépression simultanés. J'espère d'éxécuter cela au printemps prochain, où le brave et activ M. *Eschmann* sera de retour de Vienne, où il a travaillé sous la direction de M. Littrow. Nous profiterons alors de la station de l'Albis

qui est plus proche du Righi et presque en ligne droite entre Zuric et cette montagne. — Les observations magnétiques, dont Vous parlez dans Votre lettre, ajoutent encore à l'intérêt d'une pareille expédition. C'est dans ce but-là aussi, que je me suis familiarisé un peu l'automne passé avec ces observations, en employant des aiguilles très-bien faites par M. Oeri et bien préférables aux pièces couteuses de M. Sacré à Bruxelles. J'ai déterminé l'influence de la température en faisant osciller l'aiguille dans un vase entouré d'eau chaude. J'aurai bientôt un appareil, semblable à celui décrit par M. Quételet dans la Bibl. univ., pour en dériver l'inclinaison magnétique, et éliminer son influence sur la correction des vibrations horizontales par rapport à l'intensité. — Je suppose que maintenant Vous aurez reçu Vos instrumens de l'atelier de M. Gambey, et je suis curieux d'apprendre si Vous avez été Vous-même à Paris. Je crois qu'il est difficile de trouver quelqu'un, qui se charge de la peine d'examiner de pareils instrumens, parceque cela ne peut se faire que par des observations, qui exigent un homme adroit, versé dans cette branche et zélé pour la science. Je pense cependant, que dans ce cas là on peut bien se fier à l'exactitude et l'intélligence de M. Gambey. Je me réjouis de voir Votre observatoire dans toute sa magnificence à l'époque de la réunion des Naturalistes suisses, qui, à ce que je pense, ne pourra plus se différer pour une autre année. — Vous me demandez sur la construction des girouettes, qui indiquent la direction dans la chambre. Elles sont ordinairement très simples: La tige t, verticale mobile enfoncée en bas, se tourne sur une pointe v, qui porte une vis, pour être haussée à volonté. Au haut du toit T elle passe par un trou de cuivre ou d'acier, au dessous duquel elle reçoit la cheville q, qui l'empêche d'être soulevée, et de sortir de son enfoncement sur v. Près de v se trouve l'index. La



girouette doit être contrebalancée par une boule de plomb *p*, qu'on peut couvrir de cuivre jaune. *r* représente deux tuyaux en tole ou fer blanc pour garantir le trou contre la pluie. Il vaudrait bien la peine d'employer ici un des procédés ingénieux que M. *Huber-Burnaud* a proposés, soit son anémographe décrit dans les Mémoires de la Société de Genève, qui trace sur un cylindre mu par une horloge, la direction et la force du vent, — soit sa machine à sable qui remplit le même but d'une autre manière. Je me propose d'éxécuter la dernière machine avec des améliorations essentielles. *Depuis longtems on marque plutôt la position des girouettes que la direction du vent*, sans savoir s'il y a un vent fort ou médiocre ou s'il n'y en a pas du tout. On en tire la résultante ou la direction dominante du vent: on n'obtient par là que la fréquence de cette position, qui diffère souvent de la masse d'air versée de l'une ou l'autre plague. — Je suis vraiment confus de voir dans Votre billet du 19 Oct., que j'ai totalement manqué à Votre demande relative à l'astronomie populaire de M. Littrow. Ne sachant pas si Vous désirez encore de l'obtenir, je vais Vous offrir mon exemplaire, que Vous garderez aussi longtems que Vous voudrez. Les deux volumes coutent 14 à 15 fr. de Suisse, et il serait inutile pour Vous de faire des dépenses pour un livre, dont il est douteux que Vous en tirerez le parti désiré. Je possède en outre une astronomie populaire de Brandes et une autre de Schubert en 3 vol., qui sont également à Votre service. J'espère d'obtenir bientôt le beau traité d'astronomie pratique de Pearson, en 2 vol. in 4°.; je Vous dirai alors, s'il vaut la peine d'en payer 7 £. — Je suis encore tout enseveli dans mon article sur le Magnétisme. La masse au lieu de diminuer, semble toujours s'accroître. Il y a beaucoup de matériaux, mais rien de fini; partout des faits contradictoires, vagues et isolés. Je bénirai le jour, où je me trouverai à bout de cette tâche.

1832 IV 22. J'ai renouvelé le commerce épistolaire avec Mr. *Scherer* à l'occasion du catalogue d'instrumens d'astronomie de la fabrique de M. Ertel à Munic. Il y avait là un instrument de passages portatif, qui lui parut convenable pour son observatoire domestique à Ober-Kasteln. J'y avais déjà jeté mes regards pour mon usage, vû que la méthode des hauteurs cor-

respondantes qu'on prend avec le sextant à réflexion, me devient toujours plus incommode et facheuse; mais après quelques informations de la part de l'artiste, auquel j'avais proposé d'employer une lunette plus forte, je me suis décidé de prendre un théodolite de 7 pouces de diamètre à lunette brisée, qui me servira également à faire mon temps à une seconde près. Comme il y a dans ce moment à Munic un tel instrument de passages tout achevé, j'ai conseillé à Mr. Scherer de s'en emparer. La lunette de cet instrument ne grossira probablement que 40 fois tout au plus, ce qui suffira pour fixer le tems à la seconde; celle du théodolite, que je dois recevoir en trois mois d'ici, ne surpassera 34 fois; tout cela est peu de chose pour un instrument de passages, mais l'avantage d'observer en direction horizontale ajoutera beaucoup à l'exactitude de l'observation. Je verrai, si un instrument aussi réduit pourra suffire pour faire la latitude par la méthode de Bessel du moins à quelques secondes près, et d'observer avec assez de précision les différences d'ascension droite de la Lune et des étoiles dans son cercle parallel. De cette manière un voyageur dans des pays éloignés, un navigateur qui touche la terre, pourrait déterminer sa position bien plus facilement qu'à l'aide du sextant ou du cercle à réflexion. — Mr. Ertel m'annonce toujours une nouvelle espèce de cercles réflecteurs de l'invention de Mr. Steinheil. Il les nomme cercles à prismes. Il serait sans doute avantageux de substituer un prisme au grand miroir. Mais j'avais entendu dire que l'excellente invention de M. Amici, dont il a donné la description dans la corréspondance astronomique du Baron de Zach, était restée inéxécutable à cause des prismes, qui ne comportaient pas un bon grossissement à cause des stries latérales. — Le projet d'examiner les changemens atmosphériques dans des hauteurs différentes va s'éxécuter bien plus vite, que je ne pouvais le présumer. Il y a quelques semaines, que j'ai reçu de la part du professeur *Kämtz* à Halle, physicien très-instruit et auteur d'un grand et très-bon traité de météorologie, l'annonce, qu'il avait obtenu de la part des autorités prusses les moyens nécessaires pour faire un voyage dans les Alpes dans le but d'y faire des observations sur le décroissement de l'humidité à différentes

hauteurs. M. de Buch lui avait recommandé de passer un mois sur le Righi. M. Kämtz pense de s'y établir au mois de Mai, ce qui à la vérité est bien précoce. Mais il est jeune et robuste et pourra bien supporter les intempéries de la saison. Il y a à présent une auberge près du sommet du Stockhorn*), Canton de Berne, qui offre une station de 8000^p au-dessus de la mer. Voilà les localités trouvées, mais il nous faut encore des observateurs et les fonds nécessaires pour les soutenir. Je regrette infiniment que mon ancien élève, M. *Eschmann*, ne soit pas encore de retour de Vienne, où il a passé une année entière en grande activité sous la direction de M. Littrow. Celui-ci s'établirait d'abord sur l'Albis pour les observations intermédiaires entre Zurich et le Righi. Mais il n'arrivera que vers la fin du Mai. — M. Eschmann a calculé aussi les époques du passage du Mercure du 5 Mai prochain pour 4 villes de la Suisse:

Lieux	Tems moyen de l'endroit		Position du point de	
	commenc^{mt}	fin	entrée	sortie
Bâle	$9^h\ 29^m\ 38^s$	$4^h\ 20^m\ 55^s$	70°	131°
Berne	29 1	20 16	70	132
Genève	27 56	15 7	72	133
Zurich	33 21	24 36	69	132

Il sera bon d'être en place un peu avant l'époque indiquée, de connaitre bien le lieu de l'entrée et de se servir d'une très grande amplification. Etant au Seeberg en 1799, j'ai vu mordre le Mercure dans le disque du Soleil peu de secondes après son attouchement véritable. — Je Vous remercie beaucoup, mon cher Monsieur, du cadeau très-instructif, que Vous venez me faire dans Votre „Description des échappemens“. Cet ouvrage m'intéresse particulièrement. Il n'y a pas longtems que je me suis procuré un bon ouvrage anglais sur l'horlogerie, de Th. Reid, ancien horloger. — Vous verrez dans les Nrs. 218 et 219 des Astr. Nachr. une nouvelle méthode de M. Bessel pour faciliter le calcul des distances lunaires, dont je suis fort

---

*) Soll offenbar *Faulhorn* heissen.

curieux d'apprendre l'issue. Je ne vois pas bien comment les Ephémérides puissent prévoir au calcul de tous les phénomènes qui tiennent à l'horizon spécial de chaque observateur. — J'aime à entendre que M. Decandolle ne désiste pas de réunir nos Naturalistes l'été prochain. Dans l'incertitude complète sur notre situation politique et sanitaire je pense qu'il est impossible de faire une invitation sans la reserve de la révoquer en cas de besoin, dix jours avant la séance. — Je déplore avec Vous l'égarement des esprits dans notre patrie, aussi bien que la perversité des cœurs. On se priverait de toute consolation, si on voulait borner sa vue au matériel des évènemens et des personnes, sans l'élever à la providence, qui nous mène au bien par des routes sombres et raboteuses.

1832 VIII 2. Le premier mot que j'écris après mon retour du voyage de Genève est voué à Vous, mon très-cher Monsieur! pour Vous remercier de tout mon cœur des preuves inépuisables d'amitié, que Vous m'avez conférés pendant mon trop court séjour dans Votre ville. Depuis que je suis rentré dans mes murs, je sens un vif regret de n'avoir pas passé un ou deux jours de plus dans Votre ville intéressante. De la quantité de Vos belles institutions je n'ai vû que Votre observatoire et le Cabinet de M. de la Rive, et aussi ces deux etablissemens d'une manière fort superficielle. Mais je n'ai vû ni Vos écoles, Vos établissemens de bienfaisance de différent genre, Vos fabriques, Vos boutiques brillantes, et tant de choses qu'on ne peut voir qu'à Genève: mon tems était absorbé par le comité, les séances, le diner et les soupers. Il me reste cependant des souvenirs très-agréables, de beaucoup d'informations fort intéressantes et instructives pour moi, et je trouve quelque consolation dans la pensée, que ce prolongement de mon absence d'ici m'aurait privé de l'avantage de voir mon ancien ami Mr. le professeur Munke, qui s'annonce pour aujourd'hui chez moi, faisant une excursion de Baden-Baden au bords de la Suisse. Il se recouvre d'une grave maladie, à laquelle ses travaux litéraires l'avaient exposé. (Forts. folgt.)

[R. Wolf.]

Das Trägheitsmoment eines Liniensystems.

Von

Prof. **W. Ritter.**

(Mit 10 Figuren.)

Unter Trägheitsmoment einer begrenzten ebenen Fläche in Bezug auf eine in derselben Ebene liegende Gerade versteht man bekanntlich die Summe der Producte aus den unendlich kleinen Elementen dieser Fläche in die Quadrate ihrer Abstände von der Geraden. Oder es ist, wenn in der Figur 1 der Inhalt eines Flächenelementes mit ΔF und dessen Abstand von der Axe OX mit y bezeichnet wird, das Trägheitsmoment bezüglich dieser Axe

$$J = \Sigma \Delta F \,.\, y^2 \,.$$

Das Trägheitsmoment ebener Figuren spielt in der Baumechanik, speciell in der Festigkeitslehre, eine wichtige Rolle, und es sind dessen Eigenschaften eingehend studirt worden. Am interessantesten sind die Resultate, welche sich aus der Einführung der »Trägheitsellipse« ergeben haben. Dreht man nämlich die Axe um einen festen Punkt, setzt für jede Richtung derselben den Werth

$$J = F \,.\, i^2 ,$$

worin F den Flächeninhalt der ganzen Figur bedeutet, und zieht jeweilen in den Abständen $\pm\, i$ zwei Parallelen zur Axe, so umhüllen alle diese Parallelen eine Ellipse, die man Trägheitsellipse nennt. Wählt man als festen Drehpunkt den Schwerpunkt S der Figur, so geht die

Trägheitsellipse in die »Centralellipse« über. In Figur 1 ist letztere Ellipse eingezeichnet, und es folgt aus dem Vorhergehenden sofort, dass für die durch S gelegte Horizontale das Trägheitsmoment gleich $F.i_s^2$ wird. Ebenso findet man den Werth J für jede andere durch S gehende Axe, indem man den Abstand der dazu parallelen Ellipsentangente quadrirt und mit F multiplicirt.

Aber auch für jede ausserhalb des Schwerpunkts liegende Axe lässt sich das Trägheitsmoment aus der Centralellipse ableiten. Ist nämlich P der Pol der Axe OX in Bezug auf die Ellipse und A der diametral zu S übertragene Pol, der sogenannte »Antipol«, so findet sich, wie sich zeigen lässt, das Trägheitsmoment für die Axe OX

$$J = \Sigma \Delta F \,.\, y^2 = F \,.\, y_s \,.\, y_a \,.$$

Neben dem Trägheitsmoment wird in der Regel auch das sogenannte »Centrifugalmoment« behandelt; es entsteht, wenn man die Inhalte der Flächenelemente mit deren Abständen von zwei festen Axen multiplicirt und sämmtliche Producte summirt. Es ist somit (Fig. 1) das Centrifugalmoment bezüglich der Axen OX und OY

$$C = \Sigma \Delta F \,.\, y \,.\, x \,.$$

Kennt man die Centralellipse der Figur, so lässt sich derselben auch der Werth C mit Hülfe des Antipoles direct entnehmen, und zwar ergibt sich

$$C = F \,.\, y_s \,.\, x_a \,.$$

Es folgt hieraus sofort, dass das Centrifugalmoment verschwindet, wenn die eine Axe durch den Antipol der andern geht.

Die Untersuchungen über das Trägheits- und das Centrifugalmoment lassen sich auch auf den Raum übertragen; an Stelle der Flächenelemente treten dann Vo-

lumenelemente, an Stelle der festen Geraden feste Ebenen, und statt der Ellipse ergibt sich ein Ellipsoid.

Man kann die Ausdrücke Trägheits- und Centrifugalmoment auch so auffassen, dass man die Flächen- resp. Volumenelemente durch Punkte ersetzt und denselben bestimmte Gewichte beilegt; diese Auffassung wäre allgemeiner, führt indessen selbstverständlich zu den gleichen Ergebnissen.

Im Nachfolgenden sollen nun die Begriffe Trägheits- und Centrifugalmoment in ihrer dualistischen Umkehrung untersucht werden. Denn gerade wie bei der gewöhnlichen Auffassung eine Anzahl von mit Gewichten versehenen Punkten mit einer resp. zwei Geraden in Beziehung treten, lassen sich auch eine Anzahl von mit Gewichten versehenen Geraden mit einem resp. zwei festen Punkten in Beziehung bringen. Die Untersuchung dieser neuen Begriffe, welchen man wohl am besten die Namen »Trägheits- und Centrifugalmoment eines Liniensystems« beilegt, führt, wie zu erwarten war, zu ganz analogen Resultaten, wie sie in dieser Einleitung für die entsprechenden Momente eines Punktesystems kurz angeführt worden sind; überdies finden diese neuen Ausdrücke in der graphostatischen Berechnung von elastischen Bogen Verwendung. Ich beschränke mich im Folgenden auf die Besprechung einiger der wichtigeren Beziehungen; eine erschöpfende Behandlung des Themas liegt nicht in meiner Absicht.*)

---

*) So viel ich in Erfahrung gebracht habe, ist dieser Gegenstand in der Literatur bis jetzt noch nicht behandelt worden. Einzig in der Abhandlung „Ueber das Minimum oder Maximum der Potenzsumme der Abstände eines Punktes von gegebenen

Es seien (Fig. 2) in einer Ebene eine Anzahl gerade Linien von bestimmten Gewichten $p_1\, p_2\, p_3 \ldots$ und ein Punkt O gegeben, der von den Linien um die Strecken $r_1\, r_2\, r_3 \ldots$ absteht. Dann heisse

$$J_o = \Sigma p\,.\,r^2 \tag{1}$$

das Trägheitsmoment dieser Linien in Bezug auf den Punkt O.

Wir setzen in der Folge stets voraus, dass die Gewichte p sämmtlich positiv seien; dann wird auch J_o für jeden Punkt der Ebene einen positiven Werth erhalten.

Bezieht man das Trägheitsmoment auf einen anderen Punkt A, welcher bezüglich O die Coordinaten x und y und von den Linien $p_1\, p_2\, p_3 \ldots$ die Abstände $r'_1\, r'_2\, r'_3 \ldots$ haben möge, so findet sich dasselbe, wenn die Neigungswinkel der Linien gegenüber der X-Axe mit bez. $\alpha_1\, \alpha_2\, \alpha_3 \ldots$ bezeichnet werden,

$$\begin{aligned} J_a &= \Sigma p\,.\,r'^2 \\ &= \Sigma p\,(r + x \sin\alpha - y \cos\alpha)^2 \\ J_a &= \Sigma p\,.\,r^2 + x^2\, \Sigma p \sin^2\alpha - 2\,xy\, \Sigma p \sin\alpha\cos\alpha \\ &\quad + y^2\, \Sigma p \cos^2\alpha + 2\,x\, \Sigma p\, r \sin\alpha \\ &\quad - 2\,y\, \Sigma p\, r \cos\alpha \end{aligned} \tag{2}$$

Der Ausdruck J_a kann leicht geometrisch dargestellt werden; setzt man nämlich

$$J_a = z^2\,.\,\Sigma p$$

und trägt die Strecke z in jedem Punkte A als Normale zur Ebene positiv und negativ auf, so liegen die Endpunkte dieser Normalen offenbar auf einer Fläche zwei-

---

Punkten, Geraden oder Ebenen“ von Herrn Franz Wetzig in Leipzig, auf die ich von befreundeter Seite aufmerksam gemacht worden bin, habe ich einige Anklänge an mein eigenes Thema gefunden.

ten Grades, und zwar ist diese Fläche, da J_a nach Voraussetzung stets positiv, z somit für alle Punkte der Ebene reell bleibt, ein zweischaliges Hyperboloid, von welchem zwei Hauptaxen (demnach auch der Mittelpunkt) in der Ebene der p liegen.

Fallen in der Gleichung (2) die Glieder mit x und y weg, so erhält man die Mittelpunktsgleichung des Hyperboloides. Für den Mittelpunkt M bestehen daher die Beziehungen

$$\left.\begin{array}{l} \Sigma p r \sin\alpha = 0\,, \\ \Sigma p r \cos\alpha = 0\,. \end{array}\right\} \qquad (3)$$

Hiernach ist M leicht zu finden. Es wird nämlich für den Punkt A (Fig. 2)

$$\begin{aligned} \Sigma p r' \sin\alpha &= \Sigma p\,(r + x\sin\alpha - y\cos\alpha)\sin\alpha \\ &= \Sigma p r \sin\alpha + x\,\Sigma p \sin^2\alpha - y\,\Sigma p \sin\alpha\cos\alpha\,. \end{aligned}$$

Setzt man diesen Ausdruck gleich Null, so erhält man die Gleichung

$$\Sigma p r \sin\alpha + x\Sigma p \sin^2\alpha - y\Sigma p \sin\alpha\cos\alpha = 0\,, \qquad (4)$$

das heisst die Gleichung einer geraden Linie, welche alle diejenigen Punkte enthält, für welche $\Sigma p r' \sin\alpha$ verschwindet. Diese Gerade, welche wir v nennen wollen, enthält demnach auch den Mittelpunkt M.

Ganz analog findet man, indem man $\Sigma p r' \cos\alpha$ berechnet und gleich Null setzt, die Gleichung

$$\Sigma p r \cos\alpha + x\Sigma p \sin\alpha\cos\alpha - y\,\Sigma p \cos^2\alpha = 0\,, \qquad (5)$$

das ist die Gleichung einer Geraden w, für deren Punkte $\Sigma p r' \cos\alpha$ gleich Null wird, und die somit ebenfalls durch M geht. Der Schnittpunkt der beiden Geraden (4) und (5) ist daher der Mittelpunkt des Hyperboloides.

Setzt man der Abkürzung halber

$$\left.\begin{aligned} \Sigma p \sin^2 \alpha &= a \\ \Sigma p \sin \alpha \cos \alpha &= b \\ \Sigma p \cos^2 \alpha &= c \end{aligned}\right\} \qquad (6)$$

so lautet die Gleichung von v

$$\Sigma p r \sin \alpha + a x - b y = 0 \qquad (4a)$$

und diejenige von w

$$\Sigma p r \cos \alpha + b x - c y = 0. \qquad (5a)$$

Der Punkt M kann auch auf folgende Weise gefunden werden.

Ersetzt man die Linien p durch Kräfte von der Intensität $p \,.\, \sin \alpha$ und setzt dieselben zu einer Mittelkraft V zusammen, so ist für jeden Punkt dieser Mittelkraft die Summe der statischen Momente der Einzelkräfte, also der Werth $\Sigma p \,.\, r \sin \alpha$ gleich Null; folglich liegt die Kraft V in der Geraden v. Ersetzt man sodann die Linien p durch die Kräfte $p \,.\, \cos \alpha$ und bestimmt deren Mittelkraft W, so erhält man die Gerade w. Der Schnittpunkt der beiden Kräfte V und W ist daher wieder der gesuchte Mittelpunkt des Hyperboloides.*)

Bei dieser Operation, welche graphisch leicht ausgeführt werden kann, ist die Richtung der Kräfte $p \sin \alpha$ und $p \cos \alpha$ stets bestimmt, welchen Richtungssinn man auch den Linien p beilegen mag; denn ändert man den Sinn dieser Linien, so wird dadurch zugleich der Winkel α um 180° vergrössert, so dass auch $\sin \alpha$ und $\cos \alpha$ ihre Zeichen wechseln.

---

*) Der Mittelpunkt M ist nicht etwa identisch mit dem Schwerpunkte der als Gewichte gedachten p; beide Punkte haben nichts miteinander zu thun.

Wir nehmen nun für die Folge den Mittelpunkt M des Hyperboloides als Ursprung des Coordinatensystems an und setzen das Trägheitsmoment für diesen Punkt gleich

$$J_m = z_m^2 \,.\, \Sigma p \,. \tag{7}$$

Dann lautet die Gleichung des Hyperboloides unter Benützung der abgekürzten Bezeichnungen (6)

$$z^2 \,.\, \Sigma p = J_m + a x^2 - 2 b x y + c y^2 \,. \tag{8}$$

Aus dieser Gleichung folgt sofort diejenige des Asymptotenkegels, wenn man das constante Glied streicht:

$$z^2 \,.\, \Sigma p = a x^2 - 2 b x y + c y^2 \,. \tag{9}$$

Schneidet man das Hyperboloid, sowie seinen Asymptotenkegel durch Ebenen parallel zur Ausgangsebene, mit anderen Worten, setzt man in den Gleichungen (8) und (9) z constant, so erhält man lauter ähnliche Ellipsen, deren Gleichungen allgemein lauten:

$$D = a x^2 - 2 b x y + c y^2 \,.$$

Differenzirt man diese Gleichung nach x und y, so erhält man

$$\frac{dy}{dx} = \frac{a x - b y}{b x - c y} \,,$$

und hieraus durch $y = 0$ die Tangente des Neigungswinkels des zur X-Axe conjugirten Durchmessers

$$\operatorname{tang} \beta_x = \frac{a}{b} \,;$$

ebenso findet man für den zur y-Axe conjugirten Durchmesser obiger Ellipsen ($x = 0$ gesetzt)

$$\operatorname{tang} \beta_y = \frac{b}{c} \,.$$

Vergleicht man diese beiden Werthe mit den Gleichungen (4a) und (5a), so ersieht man sofort, dass die Linien v und w für sämmtliche Ellipsen die zu den Coordinatenaxen conjugirten Durchmesser enthalten.

Wie bei einem System von Punkten, so lässt sich auch bei einem Liniensystem von einem Centrifugalmoment reden.

Es werde (Figur 3) der Ausdruck

$$C = \Sigma p r' r''$$

das Centrifugalmoment des Liniensystems p in Bezug auf die Punkte A' und A'' genannt.

Drückt man r' und r'' durch r, α und die Coordinaten von A' und A'' aus und wählt zugleich den Punkt M als Coordinatenanfang, so findet man unter Berücksichtigung der Gleichungen (3) und (6)

$$C = J_m + a x' x'' - b (x' y'' + x'' y') + c y' y''. \qquad (10)$$

Der Werth C kann leicht aus dem Hyperboloid bestimmt werden. Errichtet man nämlich im Punkte A' die Ordinate z' und legt in ihrem Endpunkte eine Tangentialebene an das Hyperboloid, so lautet deren Gleichung allgemein

$$(z - z') = (x - x') \frac{\partial z}{\partial x} + (y - y') \frac{\partial z}{\partial y}$$

oder, wenn man die beiden partiellen Differentialquotienten der Gleichung (8) entnimmt,

$$(z - z') z' \Sigma p = (x - x') (a x' - b y') + (y - y') (c y' - b x')$$

oder

$$z z' \Sigma p = a x x' - b (x y' + x' y) + c y y' + z'^2 \Sigma p - a x'^2 + 2 b x' y' - c y'^2.$$

Berücksichtigt man, dass die vier letzten Glieder sich auf Grund der Gleichung (8) durch J_m ersetzen lassen, so lautet die Gleichung der Tangentialebene auch

$$z z' \Sigma p = J_m + a x x' - b (x y' + x' y) + c y y'.$$

Auf der Ordinate des Punktes A'' werde von dieser Ebene die Strecke z^* abgeschnitten; dann erhält man durch Einsetzen von x'', y'' und z^* in obige Gleichung

$$z' z^* \Sigma p = J_m + a x' x'' - b(x' y'' + x'' y') + c y' y''.$$

Ein Blick auf Gleichung (10) zeigt sofort, dass das Centrifugalmoment

$$C = z' z^* \Sigma p \tag{11}$$

ist. In Worten ausgedrückt: Das Centrifugalmoment bezüglich der Punkte A' und A'' ist gleich der Summe aller p, multiplicirt mit der Ordinate des Hyperboloides im Punkte A' und der Strecke, welche die im Endpunkt dieser Ordinate gelegte Tangentialebene auf der Ordinate des Punktes A'' abschneidet.

Fällt der Punkt A'' mit A' zusammen, so geht der Ausdruck C in denjenigen für das Trägheitsmoment über.

Mit Hülfe des Hyperboloides kann man somit sowohl das Trägheitsmoment als auch das Centrifugalmoment eines Liniensystems für beliebige Punkte der Ebene leicht finden, und es lässt die gewählte geometrische Darstellung an Uebersichtlichkeit nichts zu wünschen übrig. Für die Anwendung in der graphischen Statik müssen wir uns dagegen nach einer ebenen Curve umsehen, welche uns wo möglich dieselbe Dienste leistet. Eine solche findet sich, wenn man den Asymptotenkegel im Abstande z_m von der XY-Ebene, das heisst durch die zu letzterer parallele Tangentialebene des Hyperboloides schneidet.

Die Gleichung dieser Schnittcurve wird erhalten, indem man in derjenigen für den Asymptotenkegel (Gleichung 9) $z = z_m$ setzt; sie lautet

$$J_m = z_m^2 \Sigma p = a x^2 - 2 b x y + c y^2. \tag{12}$$

Es stelle die Ellipse in Figur 4 diese Schnittcurve dar.

Bezeichnet man zunächst die Strecken, welche die Curve auf den Coordinatenaxen abschneidet, mit m und n, so folgt aus (12) sofort

$$J_m = am^2 = cn^2. \tag{13}$$

Hieraus ergibt sich

$$\frac{m^2 n^2}{m^2 + n^2} = \frac{J_m}{a + c}$$

oder da nach (6)

$$a + c = \Sigma p \sin^2 \alpha + \Sigma p \cos^2 \alpha = \Sigma p,$$

$$J_m = \frac{m^2 n^2}{m^2 + n^2} \cdot \Sigma p.$$

Den Factor von Σp, welcher nach (12) mit z_m^2 identisch ist, findet man leicht aus der Figur; er ist gleich dem Quadrate des Perpendikels aus dem Mittelpunkte auf die Verbindungslinie der Endpunkte von m und n. Da die Richtung der Coordinatenaxen beliebig ist, so wird die Länge dieses Perpendikels constant für je zwei aufeinander senkrecht stehende Radien der Ellipse; die Verbindungslinien der Endpunkte je zweier solcher Radien berühren daher einen Kreis vom Radius z_m.

Es sei ferner q die Antipolare des Punktes A' (oder, was dasselbe bedeutet, A' der Antipol von q). Dann bekommt man die Gleichung von q, wenn man in der Gleichung der Polaren die Zeichen von x und y wechselt; sie lautet

$$J_m + axx' - b(xy' + x'y) + cyy' = 0.$$

Setzt man in diesem Ausdruck für x und y erst die Coordinaten von A'' und dann diejenigen von M und dividirt hierauf das erste Ergebniss durch das zweite, so erhält man das Verhältniss der beiden Perpendikel

$$\frac{s''}{s} = \frac{J_m + a x' x'' - b (x' y'' + x'' y') + c y' y''}{J_m}$$

und es wird nach Gleichung (10) das Centrifugalmoment

$$C = \frac{s''}{s} J_m .$$

Fällt der Punkt A'' mit A' zusammen, so geht das Centrifugalmoment in das Trägheitsmoment über, und dieses findet sich für A'

$$J_a = \frac{s'}{s} J_m .$$

Ferner ergibt sich analog wie bei einem System von Punkten, dass das Centrifugalmoment eines Liniensystems für zwei Punkte verschwindet, wenn der eine auf der Antipolaren des andern liegt.

Man sieht, dass uns die gewählte Ellipse in der That dieselben Dienste leistet wie die Centralellipse eines Punktesystems; auch dürfte es nicht schwer sein, noch weitere analoge Beziehungen abzuleiten. Immerhin lässt sich der Dualismus nicht consequent durchführen; vor Allem fällt es auf, dass sich beim Liniensystem keine ausgezeichnete Gerade angeben lässt, die dem Schwerpunkte eines Punktesystems entspräche. Es mag dies daher kommen, dass in unserer Definition des Trägheitsmomentes eines Liniensystems die Gewichte p mit dem Quadrate einer Strecke multiplicirt werden, während bei consequenter Umkehruug das Quadrat eines Streckenverhältnisses genommen werden müsste.

Ohne Schwierigkeit liesse sich unsere Untersuchung auf den Raum übertragen; an Stelle der Geraden p träten dann mit Gewichten belastete Ebenen. Auch die Frage, wie sich die abgeleiteten Beziehungen ändern, falls ein-

zelne p negativ sind, böte einiges Interesse. Hier möge dagegen zum Schluss nur noch gezeigt werden, wie die Trägheitsellipse eines gegebenen Liniensystems mit Hülfe der Methoden der graphischen Statik construirt werden kann.

In den Figuren 5—10 ist diese Construction für vier beliebige in Figur 5 dargestellte p durchgeführt worden.

Zunächst haben wir die Geraden v und w und damit den Mittelpunkt M bestimmt. Zu diesem Zwecke wurden von sämmtlichen p die verticalen und horizontalen Projectionen (also die Werthe $p \sin \alpha$ und $p \cos \alpha$) gezeichnet und in Figur 6 die verticalen, in Figur 7 die horizontalen Projectionen zu je einem Kräftepolygon zusammengesetzt. Durch entsprechende Seilpolygone wurden hierauf die beiden Mittelkräfte V und W der Lage nach bestimmt; sie liegen nach unseren früheren Auseinandersetzungen in den beiden zu den Coordinatenaxen conjugirten Durchmessern der Ellipse und schneiden sich somit im Mittelpunkte M. (Die Seilpolygone, welche hiezu dienten, sind in der Zeichnung wieder ausgelöscht worden.)

Um sodann den Werth von J_m zu construiren, hätte man die p als Kräfte und ihre Abstände von M als Hebelarme betrachten können; ein entsprechendes Seilpolygon (mit in die verticale Richtung gedrehten p) hätte dann die statischen Momente pr und ein zweites, bei welchem diese Momente als Kräfte figurirten, die Werthe pr^2 geliefert. Einfacher jedoch ist das auf unserer Zeichnung angewandte Verfahren: Die Werthe $p \sin \alpha$ wurden in Figur 6 auf eine Verticale projicirt; man erhielt dadurch die Werthe $p \sin^2 \alpha$, deren Summe gleich a ist. Diese Werthe wurden nun als Kräfte angesehen, welche in den Schnittpunkten der p mit der X-Axe ihre Angriffspunkte

haben; die Hebelarme dieser Kräfte sind dann offenbar gleich $\frac{r}{\sin \alpha}$, und wenn man mit Hülfe eines beliebigen, im Abstande h angenommenen Poles das Seilpolygon Figur 8 zeichnet, so sind die Abschnitte der Seilpolygonseiten auf der Y-Axe gleich $pr \sin \alpha$. (Als Probe dient der Umstand, dass die Mittelkraft dieses Kräftesystems durch M geht.) Diese Abschnitte wurden nun wieder als Kräfte betrachtet und vermittelst der Pole O_a und O_c zu zwei neuen Seilpolygonen (Fig. 9 und 10) verwendet; zu dem ersteren (Fig. 9) diente die Strecke a, zu dem letzteren (Fig. 10) die auf Figur 7 gewonnene Strecke c als Poldistanz. Diese neuen Polygone führen dann offenbar auf die Werthe pr^2 und zwar ist, wenn man die Gesammtabschnitte derselben mit t_a resp. t_c bezeichnet, nach den Regeln der graphischen Statik das Trägheitsmoment

$$J_m = \Sigma pr^2 = h \,.\, a \,.\, t_a = h \,.\, c \,.\, t_c \,.$$

Hieraus findet sich leicht unter Berücksichtigung der Gleichungen (13)

$$m = \sqrt{h \,.\, t_a} \quad \text{und} \quad n = \sqrt{h \,.\, t_c} \,.$$

Die Werthe m und n sind schliesslich in der Figur 6 vermittelst zweier Halbkreise construirt und als Radien der Ellipse nach Figur 5 übertragen worden, worauf das Zeichnen der ganzen Ellipse keiner Schwierigkeit mehr unterlag.

Die Panopæen der Molasse,

von

Prof. **Mayer-Eymar.**

Obgleich ich, vor vierzehn Jahren, bereits die Ehre gehabt habe, eine Arbeit über die tertiären Panopæen in der Vierteljahrschrift unserer Gesellschaft zu publiziren, so glaube ich um so eher den gleichen Stoff wieder behandeln zu dürfen, als er sich seit jener Zeit ganz bedeutend vermehrt und mit neuen, zum Theile sehr interessanten, Thatsachen bereichert hat und als er überhaupt, vom darwinistischen Standpunkte, zu den lehrreichsten, welche die Conchyliologie bietet, gehört. Uebrigens habe ich ja, seiner Zeit, keinen Vortrag über den betreffenden Gegenstand gehalten und es wird Ihnen daher vermuthlich recht sein, mit den neuen auch die damals publizirten Thatsachen nunmehr de visu controliren zu können.

Die Gattung Panopæa, Ménard, Typus der Familie der Panopæiden (welche Familie aus den weiteren vier Gattungen Pleuromya, Agassiz, Actinomya, Mayer-Eymar, Saxicava, Fleuriau und Cyrtodaria, Daudin, besteht und als die viertoberste im Systeme der Pelecypoden oder Muscheln eingereiht ist), zeichnet sich aus durch die gewöhnliche Grösse, ja ausnahmsweise bedeutende Grösse der Schale, durch deren starkes Klaffen am Hinterende oder an beiden Enden, durch ihre nur durch concentrische Anwachs-Runzeln gestörte Glätte, inwendig

aber durch einen starken konischen Schlosszahn in jeder Klappe und durch einen sehr starken, hinten sinuösen Mantelrand-Eindruck. Leichter zu verwechseln sind ihre Arten daher nur, einerseits mit den naheverwandten Pleuromyen und andrerseits mit den rippenlosen Pholadomyen der Untergattung Homomya, weniger leicht mit den ächten Pholadomyen und mit den Alloerismen-Steinkernen.

Meines Wissens treten ächte Panopæen erst in der unteren Kreide, im Valenginian, auf, denn was Buvignier als solche aus dem unteren Jura beschrieben hat (Statistique géologique du département de la Meuse, Tafeln 7 und 8) sind theils ächte Pleuromyen, theils Anatiniden, und die zwei Arten aus dem obersten Jura, P. Autissiodorensis, Cotteau (De Loriol, Portlandien de l'Yonne, Tafel 5) und P. Idalia, Orbigny (Dollfus, Faune kimmeridgienne du Hâvre, Tafel 17), so nahe sie auch bereits den ächten Panopæen stehen, werden noch, wenigstens durch ihre spitzigen, schiefstehenden und genäherten Wirbel als Pleuromyen charakterisirt. Um so merkwürdiger ist es daher, dass in der Nordzone des Neocomian I auf ein Mal eine grössere Anzahl nicht seltener typischer Panopæen auftritt (siehe Pictet, Ste-Croix, Tafeln 101 und 102). Schon im Valenginian II, a, des Jura's indessen, dann häufig im Neocomian I haben wir eine Art, P. Neocomensis, Ag. (Myopsis), welche in letztem Niveau die interessante Thatsache leicht controliren lässt, dass sie, je nach den Individuen, bald noch eine ächte Pleuromya, bald schon eine ächte Panopæa, in vielen Fällen aber ein Zwitterding beider Gattungen darstellt. Es wird hiedurch die schon aus der nahen Verwandtschaft und der unmittelbaren Aufeinander-

folge beider Gattungen naheliegende Vermuthung, dass die zweite von der ersten abstamme, auf einer wirklich evidenten Weise bestätigt.

* * *

Abgesehen von der Untergattung Chænopæa, Mayer-Eymar, Typus, die recente Panopæa norwegica, welches Subgenus sich durch den unterbrochenen Mantelrand-Eindruck und durch mehr oder minder auffallendes Perlmutter-Glänzen der Innenseite der Schale von den ächten Panopæen unterscheidet, gehören die tertiären Arten der Gattung drei Sektionen oder Zweigen an, wovon zwei wenigstens schon in der unteren Kreide ihre Wurzelformen besitzen, nämlich der Zweig der Arten mit tiefem Pallial-Sinus (Nachkommen der P. Neocomensis) und derjenige der Species, bei welchen dieser Sinus stumpf und offen bleibt, wie man dies schon bei den alten Arten, P. Carteroni, P. acutisulcata etc. beobachtet. Erst in der oberen Kreide, meines Wissens, tritt dann, vorderhand unvermittelt, ein dritter Zweig auf, dessen Arten sich durch einen mehr oder weniger kurzen, aber schmalen und spitzigen Pallial-Sinus und eine gewöhnlich schiefe Form auszeichnen.

Die Arten des ersten Zweiges lassen sich nun nach dem einfachen Merkmale der niedrigen, das heisst abgerundeten und schmalen oder aber der hohen und leicht eckigen Vorderseite in zwei Haupt-Formenreihen stellen, zu denen sich ein Paar aberrante, das heisst nicht mit Sicherheit oder doch Wahrscheinlichkeit von ihren bekannten Vorgängerinnen abzuleitende Formen gesellen.

Der Typus der ersten Formenreihe ist die eocæn allgemein, das heisst vom Suessonian I (Angre bei Mons)

bis zum Tongrian I (Cassinelle bei Acqui) verbreitete und stellenweise häufige P. intermedia, Sow. (Mya), leicht kenntlich an ihrer cylindrischen Gestalt und ihrer wenig über die Wirbelgegend hinaus reichenden Runzelung. Genau die gleiche Form kömmt aber nicht blos im Aquitanian I und II von Bordeaux (Balizac, Cabannac) und von Marseille (Carry) und im Helvetian II b sowohl von Bordeaux als der Schweiz (Belpberg bei Bern), sondern findet sich merkwürdigerweise noch recent vor und zwar an der Küste von Neu-Seeland. Uebrigens ist die nordamerikanische, miocaene P. dubia, Lea, wie das Exemplar davon vom Ufer des Potamac in Virginien, welches hier vorliegt, beweist, ebenfalls nichts anderes als eine P. intermedia. Um den lächerlich barbarischen Namen P. zelandica, Valenciennes, nicht gebrauchen zu müssen, hatte ich seinerzeit die neogenen und recenten Individuen in P. rediviva umgetauft; jetzt aber, dass ich P. intermedia aus dem Obereocaenen kenne und viel mehr Exemplare der Art als früher vergleichen konnte, stehe ich nicht mehr an, die neogenen und die recenten Individuen, welche ich vorliegen habe oder deren Abbildungen mir vorliegen (Chenu, Illustrations conchyliologiques, Tafel 7, Figur 1; Tafel 9, Figur 2), zur P. intermedia zu zählen und so die interessante und seltene Thatsache zu constatiren, dass dieselbe Art vom untersten Eocaenen weg, durch das ganze lange Tertiärsystem und bis in die Jetztwelt ausgeharrt hat.

Von den anderen Arten der Formenreihe P. Vaudini, Desh., P. Wateleti, Desh., P. anatina, Goldf., P. angusta, Nyst., P. Münsteri, Orb., P. corrugata, Dix., P. puella, Dix., und P. Bachmanni, May.-Eym., interessiren uns nur die drei letzteren besonders, weil sie

auch oder ausschliesslich im Eocaenen der Schweiz gefunden werden. P. corrugata, eher eine starke, mehr oder weniger vollständig gerunzelte Varietät der P. intermedia, als eine gute Art zu nennen, kömmt bei uns sowohl im Parisian I von Appenzell und Einsiedeln als im Bartonian I von Thun nicht selten vor. Von der kleinen P. puella, welche bei Barton so häufig ist, besitzt das Berner Museum ein Exemplar aus dem Bartonian I von Thun. Diese Art geht übrigens in's Tongrian I hinauf, denn das vorliegende Stück von Castellane, das ich selber gesammelt habe, ist typisch und hat mir die Identification der P. Castellanensis, Orb. damit erleichtert. Was endlich P. Bachmanni betrifft, welche auf den Zürcher Sammlungen aus dem schwarzen Sandsteine (Bartonian I, b) der Ralligstöcke bei Thun vorliegt, so ist sie bei ihrer grossen, flachen, geschwungenen und glatten Form, wie die auffallend längliche P. Münsteri, aus dem Aquitanian I von Bünde und Cassel, eine aberrante Art zu nennen, indem diese zwei eben weniger nahe verwandt mit P. intermedia als die übrigen genannten Species sind.

In welcher der erwähnten Arten die zweite Formenreihe, Typus P. Menardi, Desh., ihren Ursprung hat, ist vorderhand nicht festgestellt; möglicherweise bildet schon P. Wateleti (Desh. Anim, T. 8, F. 1 u. 2) einen Uebergang zu ihr, da bei jener die Vorderseite bereits etwas breiter als die Hinterseite erscheint. Andrerseits stehen P. corrugata und P. Heberti einander manchmal so nahe, dass man versucht wäre, letztere von ersterer abzuleiten. Wie dem auch sei, so tritt die im ganzen Obertertiären so verbreitete und im Helvetian II, b, West- und Mittel-Europas so häufige P. Menardi, bei

uns schon im Bartonian I von Thun nicht selten auf. Sie kömmt übrigens auch nicht selten etwas höher, nämlich im Ligurian II von Cassinelle bei Genua vor, so dass ihre Verbreitung vom Bartonian I bis zum Messinian I oder gar Astian I West-Englands (Wood, Crag Mollusca, T. 27, F. 1, d, e) eine fast lückenlose ist. Fast auffallend scheint es unter diesen Umständen, dass sie nicht auch noch recent, z. B. an der Westküste Afrika's, angetroffen wird. P. Menardi bildet bekanntlich bei uns (Belpberg bei Bern, Hagebuch bei St. Gallen) ganze Bänke und ist im gleichen Niveau besonders zu Salles bei Bordeaux ebenfalls sehr häufig, dort aber zugleich sehr schön mit der Schale erhalten.

Zunächst mit diesem Typus verwandt und genau genommen nur als eine kleinere, gewöhnlich stärker gerunzelte und hinten spitzigere Varietät davon zu betrachten, zeigt sich P. Heberti, Bosq., welche lange für eine Leitmuschel des nördlichen Tongrian I gegolten hat. Sie findet sich indessen nunmehr, wie die vorliegenden Stücke beweisen, auch im Ligurian II Piemonts, ja sogar mit der ersten P. Menardi im Bartonian I von Thun nicht selten, und sie zeigt sich in diesen zwei Niveaux durch kleine und mittelgrosse, hinten mehr oder weniger abgestutzte Individuen so intim mit jener verbunden, dass ihre Aufrechthaltung als Art mehr eine Sache der stratigraphischen Convenienz als der Logik genannt werden darf. Weitere gute Arten der Reihe sind dann aber P. porrecta, Conrad, fraglich aus dem Langhian von Maryland, der P. Heberti formähnlich, nur grösser und vorn viel breiter, und P. Suessi, May.-Eym., aus dem Ligurian I und II des Venetianischen, welche sich durch ihre

verkürzte Vorderseite und ihre verlängerte Hinterseite ganz besonders auszeichnet.

Der zweite Zweig, zu dem wir nun gelangen, bei welchem wie gesagt die Pallial-Bucht etwas kurz aber spitzig ist, scheint mir gegenwärtig aus drei Formen-Reihen und zwei aberranten Arten zu bestehen. Bei der ersten und grösseren Formenreihe, als deren Haupt P. reflexa, Say, gelten kann, welche Reihe aber, wie Sie hier sehen, schon in der Turon-Kreide mit P. Ewaldi, Reuss, auftritt, sind die Formen mehr oder weniger schief, vornen hoch, hinten verschmälert, und besitzen sie auffallend grobe und unregelmässige Anwachsrunzeln. Eine erste hieher gehörende Art, just eine Mittelform zwischen P. reflexa und P. Rudolphii, fand sich im Hohgant-Sandstein (Bartonian I, a) der Ralligstöcke und benannte ich P. indigena. Erst im Helvetian I Volhynien's dann beginnt die zweite Art, P. Rudolphii, Eichw., deren von Dubois de Montperreux abgebildetes Original hier vorliegt. Diese bis ins Oberpliocaen (Astian II) Italiens, Südfrankreichs und West-Englands (Wood, Crag Mollusca, T. 27, F. b, c) hinauf reichende Panopæa ist bei uns im oberen Helvetian ebenfalls vorhanden, und zwar bei St. Gallen wie bei Luzern und bei Bern; doch bleibt sie selten in der Molasse, denn ich kenne blos ein Dutzend Exemplare daraus.

Während nun P. Rudolphii noch wenig und nur vorn und in der Wirbelgegend schief und geschwungen, sowie noch mässig gerunzelt erscheint, zeichnet sich die nächste Art, P. reflexa, gerade durch ihre Schiefe, ihre auffallend entwickelte Vorderseite und ihre verkümmerte Hinterseite, sowie durch ihre starke Runzelung aus. Der Typus der Art, von welchem ich Ihnen ausser der Ab-

bildung in Chenu (Tafel 10, Figur 3), eine Zeichnung nach Lea's Original vorweisen kann, stammt aus dem Miocaen, wahrscheinlich dem Helvetian von Virginien. Ihm genau entsprechende Panopæen finden sich nun, was für die Wissenschaft neu ist, in ganz Europa, das heisst in West- und Süd-Frankreich, in der Schweiz und in Oesterreich-Ungarn, sowohl im Niveau des Muschelsandsteines als in demjenigen der Meeresmolasse (Helvetian II, a, und II, b), und es können zum Beispiele die zwei Stücke 0.919 und 0.928 von St. Gallen als typische P. reflexa gelten. Die Art ist indessen, wie mir gegen hundert untersuchte Exemplare gezeigt haben, ziemlich veränderlich und wirft hauptsächlich zwei Varietäten oder Subspezies ab, nämlich die Var. Sallomacensis, May.-Eym., aus dem Helvetian II, b, von Bordeaux und von Luzern, welche vornen deprimirter und hinten länger als sonst ist, und die Var. Solanderi, Gray (Chenu, Tafel 11, Figur 2), ebenfalls länglich und vorn deprimirt, aber fast gleichseitig. Diese leichte Varietät findet sich merkwürdigerweise recent an der Küste von Neu-Seeland, und es ist wieder recht interessant, sie auch in der Schweiz bei Luzern und am Belpberg (0.966 und 0.967), genau gleich wiederzufinden.

An P. reflexa schliesst sich zunächst an die eigenthümlich breitkeilförmige, etwas flache und sehr breitgefurchte P. latirugata, May.-Eym., bereits in vier Exemplaren vom Belpberg bekannt. Weniger ausgezeichnet und zwischen P. Rudolphii und P. reflexa in der Mitte stehend, indessen mit niedrigerer Vorderseite und tieferem Pallial-Sinus als die erste, und länglicher, vorn deprimirter als die zweite, zeigt sich endlich P. Eichwaldi, May.-Eym., in drei besseren und einigen

defecten Exemplaren am Reuss-Ufer bei Luzern gesammelt.

Die Arten der zweiten Formenreihe der Panopæen mit kurzspitzigem Pallial-Sinus stehen der P. reflexa noch nahe und ich glaubte früher, sie von dieser ableiten zu können, bevor ich, vor zwei Jahren, eine Form, P. similis, May.-Eym., schon aus dem Hohgant-Sandstein (Bartonian I, a) der Ralligstöcke auf den Basler Sammlungen fand. Diese Arten zeichnen sich, kurz gesagt, durch ihre dachförmige Gestalt aus. Die ältest bekannte Form davon ist P. Coquimbensis, Orb. (Chenu, Illustr. conchyl., T. 6, F. 2), aus dem Miocaen und wahrscheinlich aus dem Helvetian II Südamerikas. Dieser ganz ähnlich nun, indessen grösser, dicker und gleichseitiger zeigt sich P. declivis, May.-Eym., nicht selten bei Luzern und bei St. Gallen. Etwas entfernter steht diesen die ebenfalls fast gleichseitige aber flache, und hinten, nicht zufällig, sondern sicher eigenthümlich zugespitzte P. rostralis, May.-Eym., welche zugleich zwei Mal am Belpberg bei Bern und ein Mal, im gleichen Niveau, zu Cadenet in der Provence gesammelt wurde. Erst ein Mal gefunden und daher etwas prekär ist endlich P. decipiens, May.-Eym., vom Panopæen-Eldorado des Belpbergs, welche sich von P. Coquimbensis durch ihre grössere Flachheit, ihre breitere Hinterseite und ihren tieferen und spitzigeren Pallial-Sinus unterscheidet.

Die dritte Formenreihe der P. reflexæ, bei welcher die Schale flach und nicht gerunzelt ist, hat zum Typus die grosse P. americana, Conrad, aus dem Miocaen, fraglich dem Langhian von Maryland. Nachdem ich früh schon erkannt, dass dieselbe Art auch in Europa und zwar im Coralline Crag (Messinian I) West-Englands vor-

komme (P. Faujasi, Wood, Crag Mollusca, T. 27, F. 1, a), ward, bei dem definitiven Einrangiren unserer Panopæen, vor zwei Jahren, mein Erstaunen nicht gross, sie nicht bloss im Helvetian II, a, von Bordeaux und des Vaucluse, sondern auch im Helvetian II, b von la Chaux-de-Fonds, vom Belpberg und vom Reuss-Ufer, und zwar an letzterem Orte typisch, wiederzufinden. Die Art variirt übrigens in ziemlich hohem Grade und bildet so ein Paar extreme Formen, welche ausgezeichnet zu werden verdienen. Ich nannte denn die längliche und sehr ungleichseitige, hinten verlängerte und verschmälerte Varietät oder Subspezies aus dem Helvetian II, a, von Doué bei Angers Var. Andegavensis und die eigenthümlich aufgeblasene Form aus dem Helvetian II, b, von Cadenet, Var. Valclausensis.

Als aberrante Arten des uns beschäftigenden Panopæen-Zweiges können nun betrachtet werden ein Mal die elegante P. navicularis, May.-Eym., mit P. Rudolphii scheinbar verwandt, doch schmäler, schiffförmig gebogen und mit starken Runzeln; Wirbel stark entwickelt, vom Belpberg bei Bern und vom Hagebuch bei St. Gallen und dann die sicherere P. quæsita, May.-Eym., in vier Exemplaren am Belpberg gesammelt, eine ganz eigenthümliche Art, die nur im ersten Augenblick an P. intermedia erinnert, aber kürzer, gleichseitiger ist und sich dann noch durch ihre ellyptische Gestalt, bei breiten, stumpfen Wirbeln, starker Schalenwölbung und stumpfzugespitztem Hinterende auszeichnet. Sie gehört daher wahrscheinlich in die Nähe der P. decipiens und also ganz ans Ende der Reihe der P. Coquimbensis hin.

Wir sind glücklich zum dritten, kleineren Zweige gelangt. Derselbe zählt annoch erst 7 Arten, welche,

ähnlich wie die Species mit tiefer Mantelbucht, in die zwei Formenreihen der Arten mit niedriger oder abgerundeter Vorderseite und derjenigen, bei welchen dieser Schalentheil hoch und eckig ist, zerfallen. Der Typus jener ersten Formen ist die nach P. Menardi häufigste tertiäre Art der Gattung, P. glycimeris, Born (Mya) oder P. Faujasi, Menard. Dieselbe, welche an der Küste von Portugal lebt, bietet die interessante Thatsache dar, dass sie, wenigstens schon im Langhian I von Bordeaux auftretend, zuerst klein ist, dann von Stufe zu Stufe an Grösse zunimmt, um erst in der Jetztwelt riesige Dimensionen anzunehmen (siehe Chenu, Illustr. conchyl., T. 1 und 2). Ich rühme mich der Erste zu sein, welcher diese lange für eine Leitmuschel des Pliocaenen oder Astian gehaltene Form aus s. g. miocaenen Schichten Europas citirt hat, und ich kann nun wohl zwei Dutzend sicherer Exemplare davon, darunter einige fast so grosse als die italienischen, aus dem Helvetian II, b, sowohl Südfrankreichs und Oesterreich-Ungarns, als von Bern und von St. Gallen vorweisen. Wenn ich nun, nach den letzten Funden und Vergleichungen, meine P. Fischeri aus dem Langhian I von Bordeaux einziehen und als eine noch ganz kleine, aber ziemlich typische P. glycimeris betrachten muss, so kenne ich dafür aus dem Tongrian I von Sassello im ligurischen Apennin eine Subspecies dieser Art, Var. Saxulensis, welche sich, bei geringer Grösse, durch ihre gedrungene, breite und abgerundete Gestalt bemerkbar macht, was freilich zum grösseren Theile von der nachträglichen Compression herkommen mag. Uebrigens gehört Allem an schon die ganz kleine P. minor, Desh., aus dem Londinian II des Pariser Beckens, in die nächste Nähe der P. glycimeris.

In dieselbe Reihe kömmt dann offenbar, trotz ihrer absonderlichen Form, die interessante P. abbreviata, Valenc. (Chenu, Illustr. conchyl., T. 9, F. 1) zu stehen. Es bietet in der That diese auffallend kurze und rundliche Art die merkwürdige Thatsache dar, dass sie, während sie jetzt an der Ostküste Patagoniens lebt, bereits im Helvetian II, b der Schweiz aufgetreten ist, wie vorliegende zwei von mir bei St. Gallen gesammelte Exemplare es bezeugen, während sie zugleich zeigen, dass die betreffenden, auffallenden Formen der Hinterseite und der Mantel-Bucht die natürlichen und nicht Folgen des Versteinerungsprocesses sind.

Endlich bei der letzten Formenreihe angelangt, betrachten wir uns zuerst deren recenten Typus, die riesige P. Natalensis, Gray, vom Cap (Chenu, Illustr. conchyl., T. 12, als P. australis). Dieser ähnlich gebaut zeigt sich dann die ebenfalls recente, viel kleinere, sehr dünnschalige, stark gerunzelte und stark klaffende P. australis, Sow. (Chenu, T. 11, F. 7), von Sydney. Nun haben wir interessanter Weise in unserer Meeresmolasse zwei Arten, welche diesen ihren Antipoden nahe stehen, nämlich P. Rietmanni, May.-Eym., bereits in vier Exemplaren bei St. Gallen gesammelt, in der Jugend der P. australis so ähnlich, dass ich sie seinerzeit für ein verdrücktes Individuum dieser Art gehalten habe, jedoch im Alter kurz, vorn sehr breit, hinten verschmälert und kurz abgestutzt, weniger schnabelförmig als früher; dann P. Borni, May.-Eym., eine merkwürdige, mit P. australis zunächst verwandte Art, nämlich von derselben Grösse und Gestalt und mit derselben dünnen, stark klaffenden Schale, aber mit viel gröberen Runzeln und stets eigenthümlich verquetscht und verschiedentlich eingedrückt,

was wohl vielleicht ausschliesslich eine Folge des Versteinerungsprocesses ist, aber doch durch die sehr dünne und glasige Schale bedingt wurde.

Zum Schlusse kann ich noch eine ganz merkwürdige Form aus der blauen Molasse unter dem calcaire mœllon (Helvetian II, b, α) von St. Mitre bei Marseille vorweisen, welche in die Nähe von P. glycimeris oder auch von P. Borni zu gehören scheint, sich aber bei genauer Prüfung als etwas ganz fremdartiges und eigenthümliches in der Gattung erweist. Die etwas Pholadomyen-förmige, schiefe und leicht gebogene, übrigens dünnschalige, sehr grobrunzelige und verschieden eingedrückte, vorn und hinten mehr oder minder stark klaffende Art, mit dem starken, offenen Pallial-Sinus der P. glycimeris, zeigt nämlich, bei einem Exemplar sehr deutlich, beim zweiten undeutlicher, eine ziemlich lange schiefe Spalte im hinteren Drittel der Wirbel, welcher eine innere Lamelle entsprochen zu haben scheint. Es ist dieses Merkmal weder mit der Wirbelspalte bei Anatina, noch mit der rechtsseitigen Lamelle bei Gresslya und Ceromya zu verwechseln und es kömmt mir nur als eine Uebertreibung der kaum angedeuteten Rinne an der gleichen Stelle bei einigen Individuen von P. glycimeris vor. Ich betrachte demnach die Art vorderhand als eine Untergattung und benenne sie Panopæa (Heteromya) Lessepsi.

Am Ende meiner Mittheilung angelangt, will ich dieselbe dahin resümiren, dass die Zürcher Sammlungen nicht nur alle bis jetzt bekannten tertiären Panopæen bis an fünf, welche ich nur nach deren Abbildungen kenne (P. Remensis, P. porrecta, P. Coquimbensis, P. minor und P. Sowerbyi), freilich drei davon nur in Gyps-Abgüssen, besitzen, sondern zu diesen 19

Species noch volle 10 von mir neu gesammelte, als neu bestimmte und benannte Species aufbewahren und dass von diesen 34 Arten volle 16, nämlich P. **intermedia**, P. Menardi, P. Rudolphii, P. navicularis, P. reflexa, P. reflexa, var. Sallomacensis, P. reflexa, var. **Solanderi**, P. latirugata, P. Eichwaldi, P. declivis, P. rostralis, P. decipiens, P. quæsita, P. americana, P. **glycimeris**, P. **abbreviata**, P. Rietmanni und P. Borni, wovon die vier fett gedruckten noch recent vorkommen, zur gleichen Zeit (im Helvetian II, b - Meere) bei uns, fast alle sogar am Belpberg bei Bern, beisammen waren. Es wirft diese Thatsache ein gewisses Licht einerseits auf die Lebensbedingungen der Panopæen überhaupt, da die helvetische subalpine Meeresmolasse aus einem Gemisch von Thon und Sand mit etwas Kalk besteht und also, petrographisch wie in zoobiologischer Beziehung, ein Gebilde der dritten batymetrischen Meereszone (50 bis 150 Meter) darstellt, andrerseits aber auf die Frage der sogenannten Schöpfungs-Centren, indem dieses plötzliche massenhafte Auftreten einer grösseren Anzahl Arten derselben Gattung zur Vermuthung auffordert, dass die neuen Arten nicht nur durch neu fixirte extreme Varietäten, sondern auch durch zufällige Arten-Kreuzungen entstehen mögen.

Geometrische Mittheilungen

von

Wilh. Fiedler.

VI. Die Curven vierter Ordnung oder Classe vom Geschlecht Eins nach darstellend geometrischer Methode.

In der Versammlung vom 28. Juli 1883 habe ich unter Vorweisung und zur Erläuterung von Modellen die Darstellungen der Durchdringungscurve von Flächen zweiten Grades im Sinne der Ueberschrift besprochen, als Curven vierter Ordnung vom Geschlecht Eins oder mit zwei Doppelpunkten; und sodann speciell die einfachsten Bilder der Curve hervorgehoben, welche möglich sind, nämlich die Centralprojectionen aus den vier Punkten des gemeinsamen Quadrupels harmonischer Pole für die sich durchdringenden Flächen, welche Kegelschnitte sind; das Letztere, um eine daraus entspringende projectivische Beziehung zwischen den Kegelschnitten eines Büschels und denen der Schaar aus zweien unter ihnen auseinander zu setzen, welche sich bei Flächen zweiten Grades wiederholt. Wie die allgemeine Frage, so war auch diese specielle seit lange Gegenstand meiner Untersuchungen, mehrfach erörtert in meinem mathematischen Seminar und um jene Zeit zugleich bearbeitet in dem Manuscript für die 3. Auflage meines Buches »Die darstellende Geometrie in org. Verbindung mit der Geometrie der Lage«, Bd. II. Vergl. §§ 25 f., 46 das. Ich halte es nicht für überflüssig, hier die wesentlichen Punkte dieser Erörterung in Kürze anzugeben, die sich am vollständigsten und einfachsten dar-

stellen lassen an dem Falle der Durchdringung von zwei reellen Kegelflächen zweiten Grades.

Algebraische ebene Curven, deren Geschlecht Eins nicht übersteigt, sind ausser den Kegelschnitten und den Curven dritter Ordnung resp. Classe zunächst diejenigen Curven vierter Ordnung oder Classe, welche zwei Doppelpunkte resp. zwei Doppeltangenten besitzen. Es wird genügen, nur von den Curven 3. und 4. Ordnung zu sprechen und die dual entsprechenden Fälle unbesprochen zu lassen; aber es soll nicht übersehen werden, dass es sich in diesem Sinne eigentlich um die projicirenden Kegel der betrachteten Raumcurve handelt, deren jeder dann mit jeder beliebigen Ebene des Raumes ein Bild derselben erzeugt.

Für die Raumcurve 4. Ordnung aus zwei Flächen zweiten Grades sind nun nur die von den Ecken des gemeinsamen Quadrupels harmonischer Pole ausgehenden projicierenden Kegel Kegel zweiten Grades; alle die einfach unendlich vielen projicierenden Kegel der Curve aus Punkten in ihr selbst sind Kegel dritter Ordnung und die projicierenden Kegel aus allen übrigen reellen Punkten des Raumes — an Zahl dreifach unendlich — sind Kegel vierter Ordnung, deren Geschlecht Eins nicht übersteigt, weil jeder derselben in den beiden geraden Erzeugenden der den Punkt enthaltenden Fläche des Büschels von Flächen zweiten Grades, das durch die Curve geht, welche von jenem ausgehen, zwei Biseklanten der Curve oder zwei Doppelerzeugende besitzt; auch wenn diese nicht selbst reell sind, ist es doch immer ihre Verbindungsebene, die Tangentialebene der besagten Fläche im betrachteten Punkte.

Bezeichnet man unter μ und ν die Ordnung und Classe, durch δ und τ die Zahl der Doppelerzeugenden und resp. der Doppeltangentialebenen, sowie durch $\varkappa$ und ι die Zahlen

der stationären Erzeugenden und resp. Tangentialebenen, so sind die wesentlich verschiedenen Kegel dritter und vierter Ordnung, deren Geschlecht Eins nicht übersteigt, die von folgenden zehn Gruppen von Charakteren.

	μ	ν	δ	τ	$\varkappa$	ι
I	3	6	0	0	0	9
II	3	4	1	0	0	3
III	3	3	0	0	1	1
IV	4	8	2	8	0	12
V	4	7	1	4	1	10
VI	4	6	0	1	2	8
VII	4	6	3	4	0	6
VIII	4	5	2	2	1	4
IX	4	4	1	1	2	2
X	4	3	0	1	3	0

Unter ihnen sind die Kegel oder Curven in II, III und in VII bis X rational; die übrigen vom Geschlecht Eins.

In den Fällen der Kegel und Curven vierter Ordnung gehen aber überdies aus der möglichen Vereinigung der Doppelerzeugenden etc. untereinander oder mit Rückkehrerzeugenden etc. besondere Formen hervor, die hervorgehoben werden müssen. (Vergl. Salmon-Fiedler, »Analyt. Geom. der höheren ebenen Curven«, 2. Aufl., p. 279 f.) Der Bequemlichkeit wegen von den Spurcurven statt von den Kegeln selbst sprechend sagen wir: Wenn die singulären Punkte reell sind, so sind folgende Coincidenzen möglich:

1) Zwei Doppelpunkte, die einander unendlich nahe rücken, bilden einen Berührungsknoten, eine gewöhnliche zweipunktige Berührung von zwei Aesten der Curve;

im Falle IV bezeichnet dann $\delta = 2$ den Berührungsknoten und $\tau = 8$ die doppelt zählende Doppel-Tangente in diesem und sechs andere Doppeltangenten, während im Falle VIII ausser jener nur noch zwei andere Doppeltangenten existiren.

2) Ein Doppelpunkt und ein Rückkehrpunkt erzeugen durch ihre Vereinigung eine Schnabel- oder Knoten-Spitze, deren Tangente einmal als Doppeltangente und einmal als stationäre Tangente zählt; in den Fällen V, VIII, IX bezeichnet also diese Spitze je einen Doppel- und einen Rückkehrpunkt; im Falle V gibt es noch drei andere Doppeltangenten und neun andere Inflexionstangenten, im Falle VIII noch eine und drei resp. und im Falle IX keine andere Doppeltangente und nur noch eine stationäre Tangente.

3) Das Zusammenrücken von drei Doppelpunkten an einer Stelle von endlicher Krümmung erzeugt einen Osculationsknoten, eine Stelle der dreipunktigen Berührung oder Osculation zwischen zwei Aesten der Curve; die zugehörige Tangente zählt dreifach als Doppeltangente und es gibt daher ausser ihr nur noch eine andere Doppeltangente (VII).

4) Wenn in derselben Weise zwei Doppelpunkte und ein stationärer Punkt zu Nachbarn werden, so entsteht die Berührungsknotenspitze, ein vierpunktiger Schnitt der beiden Aeste der Curve, die sich in einer Spitze verbinden; die entsprechende Tangente zählt als Doppeltangente zweifach und es existirt daher (VIII) keine andere Doppeltangente; und sie zählt als stationäre Tangente einfach, so dass noch drei andere Inflexionen vorhanden sind.

Ueberdiess können in VII die drei Doppelpunkte als

Ecken eines unendlich kleinen Dreiecks zusammenfallen, oder ebenso in VII die zwei Doppelpunkte mit der Spitze, oder in IX die zwei Spitzen mit dem Knotenpunkt; woraus die Formen der Curve mit dreifachem Punkt hervorgehen, welche nicht hieher gehören, sondern zu den rationalen Raumcurven vierter Ordnung, die als theilweise Durchdringungen aus einer Fläche zweiter mit einer Fläche dritter Ordnung entstehen und für die daher alle geraden Mantellinien der ersten dreifach schneidende Sekanten sind.

Am a. O. p. 285 ist auch der in Curven vierter Ordnung zuerst mögliche Singularität der Undulation, d. h. der vierpunktigen Berührung mit einer Geraden gedacht; diese Tangente vertritt zwei Inflexionstangenten und eine Doppeltangente.

In dem Büschel von Flächen zweiten Grades, welches durch die Durchdringungscurve von zwei solchen Flächen geht, bilden die doppelt projicierenden Kegel die Uebergangsformen von den einfachen zu den zweifachen Hyperboloiden. Enthält dasselbe, wie bei den Eindringungen oder eintheiligen Durchdringungen, nur zwei reelle Kegel, K_1 und K_2, so bildet der eine derselben den Uebergang von einer Reihe der einfachen Hyperboloide zur Reihe der zweifachen und der andere den Uebergang von dieser wieder zu jener; enthält er der Kegel vier, wie bei den eigentlichen oder zweitheiligen Durchdringungen, so treten zwei Reihen H_{11}, H_{12} einfacher und zwei Reihen H_{21}, H_{22} zweifacher Hyperboloide im Büschel auf und wenn der erste Kegel den Uebergang bildet von der Reihe H_{11} zu der Reihe H_{21}, der zweite von H_{21} zu H_{12}, so gibt der dritte den von H_{12} zu H_{22} und der vierte den von H_{22} zu H_{11} zurück. Enthält das Büschel keine reellen Kegel, so besteht es aus lauter einfachen Hyperbo-

loiden. Im Falle von vier reellen Kegeln sind alle Ecken, Kanten und Flächen des gemeinsamen Quadrupels reell; wenn nur zwei der Kegel reell sind, so sind zwei Ecken und zwei Flächen, sowie die zwei Kanten reell, in deren einer jene liegen und in deren anderer diese sich schneiden. Im Büschel ohne reelle Kegel gibt es keine reellen Ecken und keine reellen Flächen des Quadrupels; nur ein Paar von Gegenkanten desselben bleiben reell, zwei Gerade, welche in Bezug auf alle Flächen des Büschels zu einander polar sind. Die reellen Ebenen des Quadrupels sind die Ebenen der Doppelcurven oder Selbstdurchdringungen der Tangentenfläche der Curve, Curven vierter Ordnung, welche Doppelinflexionsknoten in den Ecken des Quadrupels haben; bei nur zwei reellen Kegeln sind auch nur die beiden Doppelcurven in den ihren Spitzen gegenüberliegenden reellen Quadrupelebenen reell; und die Durchdringungscurve des nur aus einfachen Hyperboloiden bestehenden Büschels hat wie keine reellen Kegel auch keine reellen Doppelcurven. (Vergl. meine »Darstell. Geom.«, 3. Aufl. II, § 45.)

Die Lage des Centrums, von welchem aus die Durchdringungscurve projiciert wird, entscheidet nun über die Eigenschaften des projicierenden Kegels. Liegt es in der Region der einfachen Hyperboloide des Büschels, so hat der Kegel zwei reelle Doppelkanten und längs jeder derselben zwei verschiedene Tangentialebenen, nämlich die projicierenden Ebenen der Tangenten der Curve in ihren Schnittpunkten mit der betreffenden Doppelkante; während für die Lage in der Region der zweifachen Hyperboloide nur die Verbindungsebene derselben reell ist. Es findet also stets das erste statt, wenn das Büschel keine reellen Kegel enthält (IV). Im andern Falle findet durch

die Mäntel der Kegel hindurch der Uebergang aus der einen Region in die andere statt. Für die Lage des Centrums in einem beliebigen Punkte auf dem Mantel eines doppelt projicierenden Kegels rücken die beiden Doppelkanten unendlich nahe zusammen und es findet Selbstberührung des Kegels längs der entsprechenden Mantellinie statt.

Liegt das Projectionscentrum auf der Tangentenfläche der Curve (vergl. »Darstell. Geom.«, a. a. O., § 24), also in einer Tangente derselben, so ist diese selbst die eine Doppelkante; weil aber die projicierenden Ebenen der zu ihren beiden Schnittpunkten mit der Curve gehörigen Tangenten sich in der zugehörigen Tangentialebene der entwickelbaren Fläche vereinigen, so ist diese Doppelkante zur Rückkehrkante geworden und es bleibt nur eine eigentliche nothwendig reelle Doppelkante übrig (V). Vier Doppeltangentialebenen und zwei stationäre Tangentialebenen verschwinden dafür.

Mit der Lage in einer Doppelcurve der Tangentenfläche werden beide Doppelkanten des projicierenden Kegels zu Rückkehrkanten in den zugehörigen Mantellinien von jener und mit den zugehörigen Tangentialebenen als Rückkehrtangentialebenen (VI). Im Falle des Büschels ohne reelle Kegel kann auch dies nicht eintreten.

Dagegen kann in allen Fällen einer reellen Durchdringung das Projectionscentrum auf der Curve selbst genommen werden; der projicierende Kegel ist dann nur von der dritten Ordnung nach der Zahl der Schnittpunkte, die eine durch das Centrum gehende Ebene noch ausser ihm mit der Curve gemein hat; seine Classe ist um zwei und die Zahl seiner Inflexionstangentialebenen um drei vermindert, weil im Centrum zwei Tangenten der Curve und

drei Schmiegungsebenen derselben sich schneiden, die in ihm selbst berühren. Desshalb erscheinen auch keine singulären Punkte und keine Doppeltangentialebenen mehr und man erhält den Fall I.

Der auch stets mögliche Fall der Lage in einer Kante des Quadrupels hat keine in der Tafel der Charaktere erscheinende Veränderung zur Folge; ebenso die Lage in einer Quadrupelfläche, welche in jedem der Fälle mit reellen Kegeln möglich ist.

In diesem Falle kann aber das Centrum überdiess nicht nur in einer Ecke des Quadrupels speziell gewählt werden, sondern auch in einer der Mantellinien eines doppelt projicierenden Kegels, welche zugleich Tangenten der Curve sind oder auch ihrer developpablen Fläche angehören. Offenbar werden sich dann die Eigenthümlichkeiten der projicierenden Kegel vereinigt zeigen, welche beiden Fällen einzeln zukommen, also der Berührungsknoten und der Rückkehrpunkt vor Allen, so dass der Fall II entsteht.

Da die Curve acht reelle stationäre Schmiegungsebenen haben kann, und für die Lage des Centrums in einer derselben diese für zwei der durch dasselbe gehenden Schmiegungsebenen oder der Inflexionstangentialebenen des zugehörigen projicierenden Kegels zählt, so erhalten wir hier eine vierstrahlig berührende Doppelinflexionstangentialebene des Kegels oder eine Undulationskante desselben. Es ist klar, dass in den Punkten ihrer Schnittlinien zu zweien dies zweimal und in ihren Schnittpunkten zu dreien dreimal geschieht; unter diesen letzteren Punkten sind die Spitzen der doppelt projicierenden Kegel, durch welche je noch eine vierte der stationären Ebenen geht — oder im Falle der Curve vierter Ordnung mit zwei Doppel-

punkten bedingt die vierfache Undulation den Uebergang in einen doppelt zählenden Kegelschnitt oder überall Undulation. Die Lage in der Tangente der Curve, längs welcher die stationäre Ebene die Developpable berührt, macht die Undalationsstelle des Bildes zu einer Spitze zweiter Art oder Schnabelspitze. (»Darstellende Geom.« a. a. O. § 24, 2.) Für die Durchdringung ohne reelle Kegel sind auch diese Specialitäten nicht möglich.

Während nun dies Alles von der Durchdringung ohne singulären Punkt gilt, erinnern wir jetzt, dass dieselbe auch entweder selbst einen Doppelpunkt, und zwar als Knoten oder isolirt, oder einen stationären Punkt besitzen kann, der für jede Lage des Projectionscentrums ausser ihm selbst eine Doppel- resp. Rückkehrkante des projicierenden Kegels hervorruft. Es ist ersichtlich, dass die Fälle VII bis X sich hieran anschliesen. Die Curve mit Doppelpunkt wird für beliebige Lage des Centrums einen projicierenden Kegel mit drei Doppelkanten (VII) liefern, von denen stets wenigstens eine und dazu die Verbindungsebene der beiden andern reell ist. Der Lage des Centrums in der Tangentenfläche der Curve entspricht der Uebergang von einer dieser Doppelkanten in eine Rückkehrkante (VIII) und der Lage in einer Doppelcurve der Tangentenfläche (»Darstell. Geom.« a. a. O. § 25) der Uebergang beider in Rückkehrkanten, also IX. Hat die Curve aber selbst einen stationären Punkt, so erscheint sie von jedem Centrum von allgemeiner Lage aus als Curve vierter Ordnung mit einer Spitze und zwei Doppelpunkten, welche entweder selbst reell sind oder doch eine reelle Verbindungsgerade haben (VIII). Aus dem Punkte einer Tangente resp. dem Schnittpunkt von zwei nicht benachbarten Tangenten erscheint sie aber als Curve

mit zwei Spitzen und einem Doppelpunkt (IX) oder als Curve vierter Ordnung mit drei Spitzen (X). Und wieder rücken für ein Centrum im Mantel eines doppelt projicierenden Kegels die Doppelpunkte zum Berührungsknoten zusammen und es ist offenbar, dass dabei unterschieden werden muss, zwischen der Lage im Mantel des (doppelt oder dreifach zählenden) uneigentlichen, doppelt projicierenden Kegels, der den singulären Punkt der Raumcurve zur Spitze hat, und der Lage im Mantel eines der beiden eigentlich doppelt berührenden Kegel resp. des einzigen eigentlichen Kegels dieser Art. Endlich wird wieder die Lage in einer der die Durchdringung berührenden Mantellinien eines dieser Kegel den speciellsten Fall hiezu bilden.

Die Lage auf der Durchdringungscurve selbst zuletzt liefert einen projicierenden Kegel dritter Ordnung mit singulärer Kante, also dem Falle II resp. III entsprechend für eine Durchdringung mit Doppelpunkt resp. mit stationärem Punkt.

Es bleibt übrig, anzugeben, wie in der darstellend geometrischen Disposition sich die speciellen Lagen des Centrums ausprägen und es mag genügen, das für den Fall der Durchdringung aus zwei reellen Kegeln zu erläutern; denn in diesem sind alle die zur Erörterung gekommenen Lagen wirklich möglich. Die Lage in einer Quadrupelfläche resp. -Kante übergehe ich, ebenso wie die in einer stationären Ebene. Die Lage in der zugehörigen Tangente entspricht der Vereinigung der beiden folgenden Hauptfälle: Lage in der Tangentenfläche, resp. im Mantel eines doppelt projicierenden Kegels. Seien M_1 und M_2 die Mittelpunkte und L_1, L_2 die Spurkegelschnitte der Kegel, so ist das Projectionscentrum ein Punkt in der Tangentenfläche der Durchdringung, wenn eine

der vier Geraden, die den Berührungspunkt einer Umrisskante von M_1, L_1 an L_1 mit dem einer Umrisskante von M_2, L_2 an L_2 verbinden, durch den Durchstosspunkt S der Geraden M_1 M_2 in der Bildebene geht. (Vergl .a. a. O. Fig. 47 und § 26.) Der Schnitt der bezeichneten Umrisskantenprojectionen ist der stationäre Punkt des Bildes. Das Centrum liegt also in zwei nicht benachbarten Tangenten der Durchdringung, wenn der Durchstosspunkt S der Verbindungslinie der Spitzen der Schnitt von zweien der vorbezeichneten vier geraden Linien ist.

Das Centrum liegt im Mantel eines doppelt-projicierenden Kegels, wenn das Bild seiner Spitze ein Punkt seines Spurkegelschnittes ist; dieser Punkt wird zum Berührungsknoten des Bildes der Durchdringung.

Ist dies für zwei sich durchdringende Kegel der Fall, so liegt das Projectionscentrum in der Durchdringungscurve und ihr Bild wird zur allgemeinen Curve dritter Ordnung.

Die Construction des Bildes zeigt uns aber in diesem Falle zwei involutorische Strahlenbüschel aus den Scheiteln M_1' in L_1 und M_2' in L_2, welche denselben Punkt S in der Verbindungsgeraden der Scheitel zum Pol in L_1 und L_2 haben; die Strahlenpaare derselben, welche durch das Sehnenbüschel der Hilfsebenenspuren einander projectivisch zugeordnet sind, erzeugen durch ihre Schnittpunkte die Projection der Curve. Es ist die Construction der Curve dritter Ordnung aus zwei projectivischen Involutionen, deren gemeinsamer Strahl zwei entsprechenden Paaren angehört.

Wenn wir bemerken, dass eine Fläche zweiten Grades aus einem ihrer Punkte als Centrum durch die Kegelschnitte dargestellt werden kann, welche ihre ebenen Querschnitte abbilden, nämlich die Kegelschnitte der Tafel,

welche in einer gegebenen Geraden eine gegebene Involution harmonischer Pole haben, so ist es nicht schwer, die Durchdringung von zwei Flächen zweiten Grades aus einem ihrer Punkte allgemein darzustellen. (»Darstell. Geom.« a. a. O. § 41 und § 45, 30.)

Aber die wirkliche Durchführung aller im Früheren berührten Dispositionen würde zu weit führen. Ich wollte auch hier eine eingehende Untersuchung nur mehr disponiren als ausführen. Dieselbe führt zu einer Menge interessanter und nützlicher Ergebnisse.

VII. Drei gleichseitige Rotationshyperboloide desselben Büschels.

Wenn die Axe des ersten Hyperboloides die Axe z und seine Hauptebene die Ebene xy ist, während die Axen der beiden anderen in den Abständen c_3 und c_2 von z in xz und ihre Hauptebenen in den Abständen d_3, d_2 von xy liegen, so sind ihre Gleichungen

$$x^2+y^2-z^2=r_1^2,\ (x-c_3)^2+y^2-(z-d_3)^2=r_2^2,\ (x-c_2)^2+y^2-(z-d_2)^2=r_3^2,$$

und die Ebenen der Durchdringungen des ersten mit dem zweiten und resp. dritten sind

$$-2c_3x+c_3^2+2d_3z-d_3^2=r_2^2-r_1^2,\quad -2c_2x+c_2^2+2d_2z-d_2^2=r_3^2-r_1^2;$$

sie haben die gleiche Stellung, wenn

$$d_3 : c_3 = d_2 : c_2\,,$$

d. h. wenn die Mittelpunkte der drei Flächen in einer Geraden liegen, und die gleiche Spur in xy, wenn

$$c_2\,(r_1^2-r_2^2+c_3^2-d_3^2)=c_3\,(r_3^2-r_1^2+c_2^2-d_2^2)$$

oder

$$c_3^2d_2^2-c_2d_3^2=c_2c_3(c_2-c_3)-c_2(r_1^2-r_2^2)-c_3\,(r_1^2-r_3^2)$$

ist. Mit $d_1=d_2-d_3$ und $c_1=c_2-c_3$ erhält man, der Verlegung des Coordinatenanfangs in den Mittelpunkt des zweiten und resp. dritten Hyperboloides entsprechend, durch Vertauschung von 1 mit 2 und Wechsel des Zeichens bei

3 und nachher von 2 mit 3 und Wechsel des Zeichens bei 1 zwei weitere Bedingungsgleichungen. Sie genügen zur Bestimmung von d_1^2, .. und man erhält

$$d_1^2 = \frac{c_1}{c_2 c_3} S,\ d_2^2 = \frac{c_2}{c_3 c_1} S,\ d_3^2 = \frac{c_3}{c_1 c_2} S \text{ mit } S \equiv c_1 c_2 c_3 - c_1 r_1^2 + c_2 r_2^2 - c_3 r_3^2,$$

oder mit einem Wechsel des Zeichens bei c_2, sodass dann $c_1 + c_2 + c_3 = 0$ ist

$$d_i^2 = \frac{c_i}{c_j c_k} S \text{ für } S \equiv c_1 c_2 c_3 + c_1 r_1^2 + c_3 r_2^2 + c_3 r_3^2.$$

Nach diesen Bestimmungen ist die Orthogonalprojection des Durchdringungskegelschnittes in der Richtung der Flächenaxen der Kegelschnitt, welcher die Projectionen der drei Hauptkreise, d. h. irgend drei Kreise von einerlei Centrale je doppelt berührt. Die Fälle von einfachen und zweifachen Hyperboloiden, sowie von Kugeln als den sich durchdringenden Flächen sind darin eingeschlossen; die zweifachen Hyperboloide entsprechen den negativen Werthen der Radienquadrate r_1^2, r_2^2 oder r_3^2; die Kugeln dem negativen Werth der Summe S, welcher die d_i^2 negativ macht und damit den Gliedern mit $(z - d_i)^2$ in den Gleichungen das positive Zeichen giebt. (Vergl. weiterhin IX, p. 362 f.)

Man zieht aus den Bedingungen die allgemeinen Relationen

$$\frac{d_1^2}{c_1} + \frac{d_2^2}{c_2} + \frac{d_3^2}{c_3} = 0,\ \left(\frac{d_1^2 + d_2^2 + d_3^2}{c_1^2 + c_2^2 + c_3^2}\right)^3 = \left(\frac{d_1 d_2 d_3}{c_1 c_2 c_3}\right)^2$$

$$d_1^2 d_2^2 d_3^2 = \frac{S^3}{c_1 c_2 c_3},\quad d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 = S\,\frac{c_1^2 + c_2^2 + c_3^2}{c_1 c_2 c_3};$$

man erhält für $d_i^2 = c_i^2$, $d_i^2 = \frac{1}{2} c_i^2$ und $d_i^2 = 2 c_i^2$ resp. den doppelt berührenden Kegelschnitt als Parabel, gleichseitige Hyperbel und gleichseitige Ellipse respective, für verschwindende c_i, womit die d_i unbestimmt werden, als Kreis — letzteres weil concentrische Kreise einander in unendlicher Ferne doppelt berühren.

Beispielsweise sind für die Ellipse resp. Hyperbel

$$\frac{x^2}{a^2} \pm \frac{y_2}{b_2} = 1 \quad \text{mit} \quad c^2 = a^2 \mp b^2 \quad \text{resp.}$$

die reellen Brennpunkte und der Kreis aus dem Mittelpunkte mit dem Radius b resp. ib und wieder die imaginären Brennpunkte und der Kreis aus dem Mittelpunkt mit dem Radius a ein Tripel doppelt berührender Kreise unserer Art. Man hat im ersten Falle für die Ellipse $r_1 = r_3 = 0$, $r_2 = b$, $c_3 = c = c_1$, $c_2 = -2c$, also $S = 2a^2c$ und $d_1^2 = d_3^2 = a^2$, $d_2^2 = (2a)^2$; letzteres der alte Satz von der Summe der Radien vectoren, ersteres aber der neue Satz: Die Tangente vom Ellipsenpunkt an den über der Nebenaxe als Durchmesser beschriebenen Kreis hat mit dem einen Radius vector des Punktes die grosse Halbaxe zur Summe und mit dem andern zur Differenz. Für die Hyperbel ist im ersten Falle $r_1 = r_3 = 0$, $r_2 = ib$, $c_1 = c_3 = c$, $c_2 = -2c$ und somit $S = -2ca^2$ und $d_1^2 = d_3^2 = a^2$, $d_2^2 = (2a)^2$; man hat bei der Formulierung des neuen Satzes nur zu beachten, dass der Kreis K_2 hier rein imaginär ist, so dass (vergl. IX) die orthogonal schneidenden Kreise in diametral schneidende übergehen. Im Fall der imaginären Brennpunkte hat man $c_1 = c_3 = ic$ und $c_2 = -2ic$, $r_1 = r_3 = 0$, $r_2 = a$ und daher $S = 2ic(c^2 - a^2) = \mp 2icb^2$ oder $d_1^2 = d_3^2 = \pm b^2$, $d_2^2 = \pm (2b)^2$; Relationen, welche die entsprechenden Sätze auf die imaginären Brennpunkte in der Nebenaxe oder auf einen derselben und den Kreis über der Hauptaxe als Durchmesser ausdehnen. Es sind die Fälle, wo zwei der Hyperboloide in Kegel übergegangen sind. Ist nur das Hyperboloid 3 ein Kegel, so ist $r_3 = 0$ und die Relationen $d_i^2 = \frac{c_i}{c_j c_k} S$ mit $S = c_1 c_2 c_3 + c_1 r_1^2 + c_2 r_2^2$ verbinden zwei doppelt berührende Kreise von endlichen Radien aus Punkten derselben Axe mit einem Brennpunkt in ihr.

Wenn das Polynom S den Werth Null hat, so sind die $d_i = 0$, die Hyperboloide haben die nämliche Hauptebene, ihre gemeinschaftliche Durchdringung ist eine gleichseitige Hyperbel in zur Centrale x normaler Ebene, die sich in der Potenzlinie des Büschels der Hauptkreise projiciert. Der doppelt berührende Kegelschnitt zu den drei Hauptkreisprojectionen ist die doppelt zählende Potenzlinie derselben; für das Büschel mit Grenzpunkten die ganze Potenzlinie, für das mit Grundpunkten das äussere unendlich grosse Segment derselben. Für drei Kreise eines Büschels ist somit bei $-c_2 = c_1 + c_3$

$$c_1 c_2 c_3 + c_1 r_1^2 + c_2 r_2^2 + c_3 r_3^2 = 0 \quad \text{oder}$$

$$-1 = \frac{r_1^2}{c_2 c_3} + \frac{r_2^2}{c_3 c_1} + \frac{r_3^2}{c_1 c_2}.$$

Für $r_3 = 0$ erhält man zwischen einem Grenzpunkt und zwei Kreisen des Büschels die Beziehung

$$-c_3 = \frac{r_1^2}{c_2} + \frac{r_2^2}{c_1}$$

und für $r_3 = 0$, $r_2 = 0$ zwischen beiden Grenzpunkten und einem Kreise desselben

$$-c_2 c_3 = r_1^2,$$

wonach die Grenzpunkte inverse Punkte für jeden Kreis des Büschels sind. Allgemein ergiebt sich für die Distanzen c_1, c_2, c_3 eines beliebigen Punktes von den Mittelpunkten der Kreise 1, 2, 3 des Büschels als von drei Punkten einer Geraden sofort die Relation

$$c_1 e_1^2 + c_2 e_2^2 + c_3 e_3^2 = -c_1 c_2 c_3$$

und aus ihr durch Verbindung mit

$$c_1 r_1^2 + c_2 r_2^2 + c_3 r_3^2 = -c_1 c_2 c_3$$

die Relation zwischen den Potenzen eines Punktes in Bezug auf drei Kreise desselben Büschels

$$c_1 p_1^2 + c_2 p_2^2 + c_3 p_3^2 = 0.$$

Für einen Punkt des dritten Kreises ergiebt sich daraus

$$c_1 p_1^2 + c_2 p_2^2 = 0 \qquad \text{oder} \qquad p_1^2 : p_2^2 = - c_2 : c_1 ,$$

die Definition und Construction eines Kreises im Büschel von zwei Kreisen als Ort der Punkte von constantem Verhältniss der bezüglichen Potenzen; etc.

Schneidet ein Kreis vom Mittelpunkte P und vom Radius r drei Kreise eines Büschels in X, Y, Z und bestimmen die Radien PX, PY, PZ auf ihnen die zweiten Schnittpunkte X', Y', Z', so liefern die Potenzen von P die Relation

$$c_1 . PX . PX' + c_2 . PY . PY' + c_3 . PZ . PZ' = 0 \qquad \text{oder}$$
$$c_1 r (r + XX') + c_2 r (r + YY') + c_3 r (r + ZZ') = 0 \qquad \text{d. h.}$$
$$r^2 (c_1 + c_2 + c_3) + r (c_1 XX' + c_2 YY' + c_3 ZZ') = 0, \qquad \text{also}$$
$$c_1 XX' + c_2 YY' + c_3 ZZ' = 0 .$$

Für σ_1, σ_2, σ_3 als die Schnittwinkel von r mit den drei Kreisen des Büschels respective ist aber $XX' = 2 r_1 \cos \sigma_1$, $YY' = 2 r_2 \cos \sigma_2$, $ZZ' = 2 r_3 \cos \sigma_3$ und somit auch

$$c_1 r_1 \cos \sigma_1 + c_2 r_2 \cos \sigma_2 + c_3 r_3 \cos \sigma_3 = 0 ,$$

wieder eine Formel von wichtigen Consequenzen. Für $\sigma_1 = 90^0$ und $\sigma_2 = 90^0$ giebt sie auch $\sigma_3 = 90^0$ und damit die Lehre vom conjugierten Büschel zu dem gegebenen Büschel. Für $\cos \sigma_3 = 0$

$$c_1 r_1 \cos \sigma_1 + c_2 r_2 \cos \sigma_2 = 0 \qquad \text{oder} \qquad c_2 : c_1 = - r \cos \sigma_1 : r_2 \cos \sigma_2 ,$$

die Bestimmung des orthogonal schneidenden Kreises im Büschel aus den unter σ_1 und σ_2 schneidenden Kreisen; insbesondere $\sigma_1 = \sigma_2$ oder $\sigma_1 = 180 - \sigma_2$ noch $c_2 : c_1 = \mp r_1 : r_2$, d. h. die gleichwinklig schneidenden zu zwei Kreisen schneiden den inneren und resp. den äusseren Potenzkreis derselben orthogonal. Mit $\cos \sigma_3 = \pm 1$ folgt ebenso

$$c_1 r_1 \cos \sigma_1 + c_2 r_2 \cos \sigma_2 \pm c_3 r_3 = 0 ,$$

die Bestimmung der Kreise eines Büschels, die einen beliebigen Kreis berühren, aus zwei Kreisen desselben, die ihn unter den Winkeln σ_1, σ_2 resp. schneiden; etc. Aber man weiss, wie alle diese Beziehungen, von denen die letzten in ähnlicher Ableitung auch sonst schon bekannt sind, völlig direct durch die Methode der Cyklographie geliefert werden.

Daher nur noch die Bemerkung, dass diese kleine Untersuchung zur Berichtigung einer augenscheinlich unrichtigen Formelgruppe bei J. Steiner (»Journal von Crelle« Bd. 45, p. 203 f., vergl. »Werke« II, p. 461 und 740) gemacht worden ist.

VIII. Ueber die developpable Fläche von 45° Gefälle durch einen Kegelschnitt und gegen seine Ebene. — Erklärung eines vorgelegten Fadenmodells der Fläche.

In meiner Mittheilung vom 17. December 1883 habe ich die zahlreichen Relationen kurz erwähnt, welche zwischen den von den Axen gebildeten Abschnitten in Tangente und Normale eines Kegelschnittes im nämlichen Punkte und den durch sie bestimmten Abschnitten in den Axen bestehen. Ist M der Mittelpunkt der Kegelschnitte von den Brennpunkten C_1 und C_2, welche sich in P orthogonal durchschneiden und sind J, J_1 resp. E, E_1 die Schnittpunkte der Normale und Tangente der Ellipse (also der Tangente und Normale der Hyperbel) mit der Haupt- und Neben-Axe der Kegelschnitte, deren Halbaxen für die Ellipse durch a, b und für die Hyperbel durch a', b' bezeichnet werden mögen, so erhält man insbesondere (vergl. die Ausführung in »Acta Mathematica« B. V, p. 331 f., speciell p. 394 f.

$$MJ = c\frac{a'}{a},\ EM = c\frac{a}{a'},\ J_1M = c\frac{b'}{b},\ ME_1 = c\frac{b}{b'};$$

$$PJ = \frac{b}{a}\sqrt{r_1 r_2}\,,\ EP = \frac{b'}{a'}\sqrt{r_1 r_2}\,;\ J_1P = \frac{a}{b}\sqrt{r_1 r_2}\,,\ PE_1 = \frac{b'}{a'}\sqrt{r_1 r_2}$$

wobei noch r_1 und r_2 die Radien vectoren des Punktes P sind. Nach denselben ist die Relation der Ellipse $a^2-b^2=c^2$ äquivalent mit jeder der beiden Gleichungen

$$\frac{\overline{MJ}^2}{c^2} + \frac{\overline{PJ}^2}{b^2} = 1\,,\quad \frac{\overline{PJ_1}^2}{a^2} - \frac{\overline{MJ_1}^2}{c^2} = 1$$

und die Relation der Hyperbel $a'^2+b'^2=c'^2$ mit jeder der beiden andern

$$\frac{\overline{ME}^2}{c^2} - \frac{\overline{PE}^2}{b'^2} = 1\,,\quad \frac{\overline{PE_1}^2}{a'^2} - \frac{\overline{ME_1}^2}{c^2} = 1\,;$$

oder diese Gleichungen erhellen direct, weil sie nach den obigen Werthen und wegen $r_1 \pm r_2 = 2a$, resp. $2a'$ in Indentitäten übergehen. Da nun JP, J_1P die Radien doppelt berührender Kreise der Ellipse aus Punkten ihrer Haupt- und resp. Nebenaxe und ebenso EP, E_1P die Radien solcher doppelt berührenden Kreise der Hyperbel sind, die nach der Methode der Cyklographie durch Punkte des Raumes in den durch die Axen gehenden Normalebenen zur Tafelebene dargestellt werden, so sei M der Anfangspunkt, EJM die Axe der x und E_1MJ_1 die Axe der y eines Cartesischen rechtwinkligen Coordinatensystems, für welches die Radien der berührenden, doppelt berührenden und osculierenden Kreise des Kegelschnittes als Coordinaten z von Raumpunkten erscheinen, die die Mittelpunkte dieser Kreise zu ihren Projectionen auf die Ebene xy haben. Dann gehen die obigen Gleichungen für die Ellipse

$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ und resp. für die Hyperbel $\frac{x^2}{a'^2} - \frac{y^2}{b'^2} = 1$

über in $$\frac{x^2}{c^2} + \frac{z^2}{b^2} = 1\,,\ \frac{z^2}{a^2} - \frac{y^2}{c^2} = 1\,;$$

resp. $$\frac{x^2}{c^2} - \frac{z^2}{b'^2} = 1\,,\ \frac{z^2}{a'^2} - \frac{y^2}{c^2} = 1\,.$$

Die ersten beiden repräsentieren eine Ellipse in der Ebene xz und eine Hyperbel in der Ebene yz als räumliche Repräsentanten der die gegebene Ellipse (a, b, c) doppelt berührenden Kreise aus Punkten der Axen x und y resp.; die beiden letzten ebenso eine Hyperbel in der Ebene xz und eine Hyperbel in der Ebene yz als räumliche Repräsentanten der die gegebene Hyperbel (a', b', c) doppelt berührenden Kreise aus Punkten von x und y, d. h. in beiden Fällen aus Punkten ihrer Haupt- und Neben-Axe resp.

Denkt man alle Punkte einer Normale des Kegelschnittes und ihre räumlichen Repräsentanten in diesem Sinne, so bilden die Letzteren die zur Ebene des Kegelschnittes unter 45^0 geneigten Geraden, welche die Normale zu ihrer Orthogonalprojection und deren Fusspunkt P im Kegelschnitt zum Durchstosspunkt in $x\,y$ haben. Jede dieser Geraden kann angesehen werden als die Schnittlinie der beiden zu xy nach gleicher Seite unter 45^0 geneigten Ebenen, die durch die sich im Fusspunkt P begegnenden benachbarten Tangenten des Kegelschnittes gehen. Es sind daher die den sämmtlichen Normalen eines Kegelschnittes in dieser Art entsprechenden Geraden die Erzeugenden der entwickelbaren Fläche von dem constanten Gefälle 45^0 durch den Kegelschnitt und zu seiner Ebene; der gegebene Kegelschnitt ist selbst die eine Doppelcurve dieser Fläche und die beiden in den vorhergehenden Gleichungen repräsentierten Kegelschnitte in den Normalebenen durch seine Axen zu seiner Ebene sind die beiden andern Doppelcurven derselben im endlichen Raume. Und weil die Normalen in den beiden Endpunkten eines Durchmessers des Kegelschnittes zu je zwei Paaren paralleler Erzeugenden Anlass geben, so ist der unendlich ferne Querschnitt

des gleichseitigen Rotationskegels mit zur Tafel normaler Axe

$$x^2 + y^2 - z^2 = 0$$

die letzte Doppelcurve der entwickelbaren Fläche. (Vergl. meine Darstell. Geom. § 101 der 2. Aufl. oder Bd. II, § 47 der dritten.) Die Fläche ist die Enveloppe sämmtlicher Kegel dieser Art, die die Punkte des gegebenen Kegelschnittes zu Scheiteln haben.

Ihre Rückkehrcurve, der Ort der Schnittpunkte von je drei unendlich nahe benachbarten Ebenen oder von je zwei unendlich nahe benachbarten Erzeugenden derselben, besteht aus zwei in der Evolute des Kegelschnittes orthogonal projicierten zur Ebene xy symmetrischen Raumcurventheilen, und hat mit den Doppelcurven die nachfolgend erörterten Beziehungen.

Im Falle der Ellipse, in der die Endpunkte der Hauptaxe durch A, B und die der Nebenaxe durch C, D, die reellen Brennpunkte durch G, H und der Mittelpunkt durch M bezeichnet seien. Die Doppelellipse in der Normalebene durch die Hauptaxe d. h. in xz hat zu ihren Scheiteln in dieser die Brennpunkte G und H, und ihre Axenlänge EF in z gleich der Nebenaxe $2b$ der Ellipse. Die Doppelhyperbel in der Ebene yz hat ihre Hauptaxe JK in der Axe z der Hauptaxe der Ellipse gleich und ihre Brennpunkte liegen in der Distanz JG vom Mittelpunkte M entfernt.

Die Rückkehrcurve hat mit jeder der beiden Doppelcurven zwei Paare zu den Hauptebenen und zum Mittelpunkt symmetrisch gelegene Punkte gemein, nämlich ihre reellen stationären Punkte, die Punkte, welche den vierpunktig berührenden Osculationskreisen im Raume entsprechen. Zur Doppelellipse gehören die Punkte $y = 0$, $x = \pm \frac{c^2}{a}$, $z = \pm \frac{b^2}{a}$, welche durch die Krümmungs-

kreise in den Scheiteln der Hauptaxe cyklographisch abgebildet werden, und zur Doppelhyperbel die den Krümmungskreisen in den Scheiteln der Nebenaxe entsprechenden Punkte $x = 0$, $y = \pm \frac{c^2}{b}$, $z = \pm \frac{a^2}{b}$. In den ersteren ist die Rückkehrtangente zugleich Tangente der Doppelellipse, in den letzteren Tangente der Doppelhyperbel; beide in jenen zur Spitze zusammenlaufenden Aeste haben denselben Aufriss, und die beiden den $\pm x$ entsprechenden Aeste der Aufrisse vereinigen sich in den Aufrissen der letzteren Punkte; dagegen haben die in diesen zur Spitze zusammenlaufenden Aeste denselben Seitenriss und die beiden den $\pm y$ entsprechenden Aeste der Seitenrisse vereinigen sich in den Seitenrissen der ersten Punkte. Der gesammte Aufriss der Rückkehrcurve $+ z$ bildet mit dem Aufriss der Doppelellipse zwischen deren Grenzpunkten über E in z ein krummliniges Dreieck; ebenso der gesammte Seitenriss der Rückkehrcurve für $+ z$ mit dem Seitenriss der Doppelhyperbel zwischen ihren Grenzpunkten über $\dot{J}$ in z.

Zwischen den Grenzpunkten über die Scheitel G, H und jenseits der Grenzpunkte bis in's Unendliche sind die Doppelellipse in xz und resp. die Doppelhyperbel in yz isolierte Doppelcurven der betrachteten Fläche. In dem besonderen Falle der Ellipse $a = c\sqrt{2}$, oder $b = c$ wird die Doppelellipse zum Kreis $x^2 + z^2 = c^2$ vom Radius $c = b$ und die Doppelhyperbel in yz zu der gleichartigen $\frac{z^2}{2c^2} - \frac{y^2}{c^2} = 1$; die vorerwähnten Coordinaten der Grenzpunkte sind dann $x = \pm \frac{c}{\sqrt{2}} = z$ und resp. $y = \pm c$ $z = 2c$, wie im Allgemeinen mit c^4 als dem Product aller vier Werthe.

Sodann im Falle der Hyperbel mit den Scheiteln A, B und den Brennpunkten G, H in der Axe x. Die

Doppelhyperbel in der Ebene xz hat zu ihren Scheiteln in x die Brennpunkte G, H und ihre Potenz in der Nebenaxe z ist dieselbe wie die der Originalhyperbel in der Nebenaxe y. Die Doppelhyperbel in der Ebene yz hat ihre Scheitel in z in demselben Abstand vom Mittelpunkt wie die Originalhyperbel in x und ihre Potenz in der Nebenaxe y ist der der vorigen in x gleich und entgegengesetzt. Diese letztere ist durchaus reell doppelt, weil aus allen Punkten der Nebenaxe doppelt berührende Kreise der Hyperbel mit reellem Radius beschrieben werden; die erstere ist reell doppelt in ihrer ganzen unendlichen Erstreckung ausserhalb eines je den einen und den anderen Scheitel umfassenden Bogens, dessen Endpunkte die reellen Rückkehrpunkte der Rückkehrcurve sind, mit $y=0$, $x=\pm\frac{c^2}{a'}$, $z=\pm\frac{b'^2}{a'}$, welche den Osculationskreisen in den Scheiteln entsprechen.

Mit $c^2 = 2a'^2$ oder $b'^2 = a'^2 = \frac{c^2}{2}$ d. h. der gleichseitigen Hyperbel werden die Doppelhyperbeln ausgedrückt durch

$$\frac{x^2}{c^2} - \frac{2z^2}{c^2} = 1, \quad \frac{2z^2}{c^2} - \frac{y^2}{c^2} = 1$$

und die Coordinaten der Rückkehrpunkte durch $2a'$, a' resp. $c\sqrt{2}$ und $\frac{c}{\sqrt{2}}$.

Der Fall der Parabel ist von dem Falle der Hyperbel aus leicht zu übersehen, indem man sich den einen Ast derselben und damit ihrer Evolute, sowie der zugehörigen Doppelcurve in xz mit der ganzen Doppelcurve in yz unendlich entfernt denkt.

Im Falle des Kreises vereinigen sich die ganze Rückkehrcurve mit den reellen Theilen der Doppelcurven in den beiden Punkten des Raumes, deren cyklographisches Bild der Kreis ist, die developpable Fläche ist zum Doppel-

kegel geworden. Den Fall des Linienpaares $b'^2x^2=a'^2y^2$ wollen wir nur erwähnen.

Unsere developpable Fläche veranschaulicht die Gesammtheit der berührenden Kreise und der Normalen des betrachteten Kegelschnittes. Für irgend einen Punkt in seiner Ebene giebt die durch ihn gehende Parallele zur Axe z mittelst ihrer Schnitte mit der Developpabeln die Radien der um jenen zu beschreibenden Berührungskreise des Kegelschnittes und in den nach den Berührungspunkten gehenden Radien oder den Projectionen der zugehörigen Mantellinien der Developpabeln die von ihm ausgehenden vier Normalen und Tangenten der Evolute.

Die Projection des Querschnittes der Fläche mit einer Ebene von der Spur s und der Neigung α zur Ebene des Kegelschnittes ist der Ort der Centra derjenigen den Kegelschnitt berührenden Kreise, die s zur gemeinsamen Aehnlichkeitsaxe und cotan α zum Modul haben; unter ihnen sind als Projectionen der Schnittpunkte der Ebene mit den Doppelcurven in xz resp. yz die doppelt berührenden und als die ihrer Schnittpunkte mit der Rückkehrcurve die osculierenden Kreise des bezeichneten Systems.

Denken wir einen Punkt der Kegelschnittebene als Mittelpunkt eines gleichseitigen Rotationskegels mit zu ihr normaler Axe, so erhalten wir in der Projection seiner Durchdringung mit der developpablen Fläche den Ort der Mittelpunkte berührender Kreise des Kegelschnittes, die durch jenen Punkt gehen; durch die Schnitte der Doppelcurven und resp. der Rückkehrcurve derselben mit dem Kegel insbesondere die doppelt berührenden und die osculierenden Kreise in jenem System.

So erhalten wir für einen Kreis in der Kegelschnittebene das System der ihn und den Kegelschnitt berüh-

renden Kreise aus der Durchdringung des über ihm stehenden gleichseitigen Rotationskegels mit der Fläche; ferner die Systeme der Berührungskreise des Kegelsschnittes, die den gegebenen Kreis orthogonal oder unter vorgeschriebenen reellen Winkeln σ schneiden, aus der Durchdringung der developpablen Fläche mit dem gleichseitigen einfachen Rotationshyperboloid, welches den Kreis R selbst oder den von ihm um die Distanz $R \cos \sigma$ entfernten vom Radius $R \sin \sigma$ zum Kehlkreis hat; und endlich analog durch zweifache gleichseitige Rotationshyperboloide die Systeme der Berührungskreise des Kegelschnittes, welche den gegebenen Kreis diametral oder unter einem durch seinen Cosinuswerth gegebenen nicht reellen Winkel schneiden — in welch' letzterem Falle der gegebene Kreis auch selbst rein imaginär sein kann.

Denken wir zu dem ersten Kegelschnitt in der Ebene xy einen zweiten und bilden für beide die Flächen gleichen Fallens von 45^0 F_1 und F_2 mit den Rückkehrcurven R_1 und R_2 und den Doppelcurven D_{11}, D_{12} und D_{21}, D_{22} der ersten und zweiten, so lässt sich die Durchdringungscurve C_{12} beider Flächen F_1, F_2 darstellen und liefert den Ort der Centra von Kreisen, welche beide Kegelschnitte zugleich berühren — wenn man will die äquidistante Symmetrie- oder die Halbierungscurve zwischen beiden, während die Projectionen der Doppelcurven die Symmetrielinien etc. der Originalkegelschnitte selbst sind. In jenem Orte sind die den Doppelcurven D_{11}, D_{12} angehörigen Punkte die Centra von Kreisen, die den ersten Kegelschnitt doppelt und den zweiten einfach berühren, und die Punkte aus der Rückkehrcurve R_1 die Centra der Osculationskreise des ersten Kegelschnittes, die den zweiten berühren; etc.

Endlich liefern für drei Kegelschnitte derselben

Ebene die zugehörigen Developpablen F_1, F_2, F_3 durch ihre Schnittpunkte die Centra der Kreise, welche jene Kegelschnitte zugleich berühren oder die von ihnen gleichentfernten Punkte.

Man sieht, dass für Kegelschnitte die Uebertragung des Problems in den Raum von drei Dimensionen eine wesentliche Vervollständigung seiner Lösungen herbeiführt.

Damit ist die Frage der Uebertragung unserer Behandlung auf beliebige ebene Curven natürlich gestellt und wir widmen ihr folgende kurze Erörterung. Die Bildung der Developpablen ist offenbar; sie ist die Enveloppe aller der gleichseitigen Rotationskegel mit zur Ebene normaler Axe, die ihre Mittelpunkte in der Curve haben, und damit auch die aller der unter 45^0 zu ihrer Ebene geneigten Ebenen, welche durch die Tangenten der Curve gehen; sie ist die gemeinsame Developpable der Curve und des gemeinsamen Fluchtkreises dieser Kegel oder ihres unendlich fernen Querschnittes. Die Projection ihrer Rückkehrcurve ist die Evolute der gegebenen Curve und die Projection ihrer Doppelcurve die Symmetrieaxe oder Halbierungscurve derselben; etc. Unsere Developpablen für zwei Curven in derselben Ebene liefern die äquidistante oder Symmetrie-Curve derselben und die für drei Curven die äquidistanten Punkte, etc.

Sind μ und ν die Ordnungs- und Classen-Zahl der Curve und $\varkappa$ die Zahl ihrer stationären oder Rückkehrpunkte, so lässt sich leicht zeigen, dass die developpable Fläche, welche sie mit einem Kegelschnitte in beliebiger Ebene bestimmt, von der Classe $n = 2\nu$ ist oder dass von einem Punkte aus 2ν Tangentialebenen an sie gehen; ferner von der Ordnung $r = 2(\mu + \nu)$ oder dass eine gerade Linie ihr in so viel Punkten begegnet; während ihre Rück-

kehrcurve von der Ordnung $m = 2\varkappa + 6\nu$ ist. Diese Charakterzahlen sind für einen Kegelschnitt wegen $\mu = \nu = 2$, $\varkappa = 0$ speciell $n = 4$, $r = 8$, $m = 12$. Die Evolute ist daher von der Classe $\frac{1}{2}r$ und von der Ordnung $\frac{1}{2}m$ als eine Doppelprojection der Rückkehrcurve.

Dass die Evolute einer algebraischen Curve von der Ordnung μ und der Classe ν mit $\varkappa$ stationären Punkten oder ι stationären Tangenten von der Ordnung $3\nu + \varkappa = 3\mu + \iota$ und von der Classe $\mu + \nu$ ist, sind aber wohlbekannte Ergebnisse der Curventheorie.

Man erhält aber aus jenen Charakteren auch die Ordnungszahl x der gesammten Doppelcurve der Developpablen, von der dann die Ordnungszahl ν für den Kegelschnitt, weil er ν fach wird in derselben, und μ für die Curve selbst, weil sie doppelt ist, abgezogen werden müssen, um die Ordnungszahl derjenigen Doppelcurve zu erhalten, die durch ihre Projection die Symmetriecurve der gegebenen liefert; man erhält die Zahl der stationären Punkte ihrer Rückkehrcurve etc. (Vergl. meine »Darstell. Geometrie«, 3. Aufl., II, §§ 22 f.)

Die Developpable gleichen Fallens von 45^0 durch die Kreisevolvente ist die Tangentenfläche der Schraubenlinie vom nämlichen Anfangspunkt und Drehungssinn, die den Grundkreis der Evolvente zu ihrer Orthogonalprojection und die Neigung 45^0 hat. Desshalb ist der Grundkreis die Evolute der Evolvente. Und weil der aufsteigende Gang der Schraubenlinie die eine und der absteigende Gang die andere Evolvente des Grundkreises vom nämlichen Anfangspunkt zur Spur hat, und die mit dem Grundkreis concentrischen Kreise durch die im Durchmesser des Anfangspunktes abwechselnd dies- und jenseits sich folgenden Schnittpunkte beider Evolventen die Projectionen der aufeinander folgenden Doppelcurven jener Schraubenfläche

sind, so sind sie die Symmetriecurven beider Evolventen. (Vergl. meine »Darstell. Geometrie«, 3. Aufl., II, §§ 13 f.) Für zwei verschiedene Kreis-Evolventen derselben Ebene ist die Projection der Durchdringung ihrer Developpablen vom Gefälle 45° die Symmetriecurve, etc.

Die Verbindung einer ebenen Curve mit einem beliebigen Kegelschnitt in anderer Ebene entspricht der collinearen Umformung des Problems von der Developpablen gleichen Fallens von 45°; die Doppelprojection der Rückkehr- und Doppel-Curven erfolgt dann aus dem Pol der Schnittlinie beider Ebenen in Bezug auf den Kegelschnitt auf die Ebene der Curve, und an die Stelle der Bildkreise treten Kegelschnitte, für die der Fusspunkt des projicirenden Strahles der Pol jener Geraden ist und die in ihr dieselbe Involution harmonischer Pole mit dem gegebenen Kegelschnitt bestimmen, überdiess aber die Curve berühren.

Die Doppelprojection der Rückkehrcurve ist die Quasi-Evolute der gegebenen Curve. (Vergl. Salmon-Fiedler, »Analytische Geometrie der höheren ebenen Curven«, 2. Aufl., §§ 106 f.)

Ginge man aber zur Geometrie von vier Dimensionen vor, so würde man in analoger vervollständigter Weise eine Theorie der berührenden Kugeln und der Normalen einer algebraischen Oberfläche erhalten. (Man vergleiche meine Abhandlung »Zur Gesch. und Theorie der elem. Abbildungsmethoden« in Bd. XXVII dieser Vierteljahrsschrift, p. 174 f.)

Aber ich will hier nur den Uebergang zum Imaginären besprechen, der in der Natur der Sache liegt und zu einer weiteren Ergänzung der vorigen Resultate führt.

IX. Cyklographische Uebergänge vom Reellen zum Rein-Imaginären.

Wenn $2c$ die Centraldistanz zweier Kreise in der Ebene x, y ist, von den Radien R (um den Coordinatenanfangspunkt) und r (um x, y), so drücken die Relationen

$$(2c)^2 = R^2 + r^2, \ (2c)^2 + R^2 = r^2, \ (2c)^2 + r^2 = R^2,$$

von denen die zweite und dritte durch den Zeichenwechsel von R^2 resp. r^2 oder die Ueberführung von R, r in iR resp. ir aus der ersten hervorgehen, den orthogonalen Schnitt beider Kreise, resp. den diametralen von R durch r und von r durch R aus; und cyklographisch, mit Auftragung der r als z, d. h. als Perpendikel zur Ebene xy in den Punkten x, y sind die Flächen

$$x^2 + y^2 = R^2 + z^2, \quad x^2 + y^2 + R^2 = z^2, \quad x^2 + y^2 + z^2 = R^2,$$

die Repräsentanten der durch den festen Kreis R und jene resp. Bedingungen gegebenen Kreissysteme: Das einfache gleichseitige Rotationshyperboloid mit R als Kehlkreis; das zweifache gleichseitige Rotationshyperboloid mit R als Bildkreis der Scheitel, und die Kugel mit R als Hauptkreis; beide ersten mit $x^2 + y^2 - z^2 = 0$ als Asymptotenkegel, an dessen Stelle bei der Kugel der Nullkugel-Kegel $x^2 + y^2 + z^2 = 0$ tritt. Die Enveloppe solcher reeller gleichseitiger Rotationskegel $x^2 + y^2 - z^2 = 0$ aus den Punkten des betrachteten Kegelschnittes war die Developpable vom Fallen 45^0 in der vorigen Betrachtung, als deren im Endlichen gelegene Doppelcurven sich mittelst der Normalenrelationen des Grund-Kegelschnittes

$$\frac{x^2}{a^2} \pm \frac{y^2}{b^2} = 1$$

die Kegelschnitte in xz, yz resp.

$$\frac{x^2}{c^2} \pm \frac{z^2}{b^2} = 1, \ \frac{z^2}{a^2} - \frac{y^2}{c^2} = 1$$

ergaben. Setzen wir an Stelle von $+z^2$ überall $-z^2$ oder

iz für z, so erhalten wir die Gleichungen der Doppelcurven der imaginären Enveloppe der Nullkugel-Kegel aus den Punkten jenes Grund-Kegelschnittes oder die seiner Focalcurven in der Form

$$\frac{x^2}{c^2} - \frac{z^2}{b^2} = 1, \quad -\frac{z^2}{a^2} - \frac{y^2}{c^2} = 1$$

für die Ellipse und in der anderen

$$\frac{x^2}{c^2} + \frac{z^2}{b^2} = 1, \quad -\frac{z^2}{a^2} - \frac{y^2}{c^2} = 1$$

für die Hyperbel; eine Hyperbel in der Symmetrieebene durch die Hauptaxe, die die Brennpunkte der Ellipse zu ihren Scheiteln und die Scheitel derselben zu ihren Brennpunkten hat, und eine imaginäre Ellipse in der Symmetrieebene durch die Nebenaxe, im ersten Falle; und eine Ellipse in jener von der gleichen Lagenrelation, mit einer imaginären in dieser im letzteren Falle.

Für die besonderen Fälle der Ellipse $a = c\sqrt{2}$ werden die Focalhyperbel gleichseitig und die Ellipse von derselben Specialität

$$\frac{x^2}{c^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1, \quad -\frac{z^2}{2c^2} - \frac{y^2}{c^2} = 1,$$

und für die gleichseitige Hyperbel $c = a\sqrt{2}$ die Focalellipsen, die reelle wie die imaginäre, zu speciellen

$$\frac{x^2}{c^2} + \frac{2z^2}{c^2} = 1, \quad -\frac{2z^2}{c^2} - \frac{y^2}{c^2} = 1.$$

Man sieht auch leicht, dass man von der Focalhyperbel $\frac{x^2}{c^2} - \frac{z^2}{b^2} = 1$ und resp. von der Focalellipse $\frac{x^2}{c^2} + \frac{z^2}{b^2} = 1$ wieder zur ursprünglichenEllipse und Hyperbel als der zugehörigen reellen Focalcurve gelangt, oder dass die Beziehung gegenseitig ist. Die beiden reellen Doppelcurven sind das einzig Reelle der developpablen Fläche. Natürlich ist dies auch für jede beliebige ebene Curve der Fall, und die auf die Doppelcurven und ihre Projection

speciell gerichtete Untersuchung der Focal-Developpablen im Sinne der vorigen Mittheilung liefert entsprechende Resultate.

Die Ordinaten der reellen Focalcurve liefern die reellen Factoren für die Radien der rein imaginären Kreise aus ihren Fusspunkten, welche den gegebenen Kegelschnitt doppelt berühren; die Brennpunkte desselben sind die Kreise dieser Art vom Radius Null, wie bekannt, und durch sie schliessen sich jene an die reellen Kreise aus Punkten der Hauptaxe an, welche den Kegelschnitt imaginär doppelt berühren. Focalkegelschnitt und Doppelkegelschnitt der Developpablen von 45 ^{0} Gefälle in der Hauptaxensymmetrieebene schliessen sich in den reellen Brennpunkten berührend nach verticalen Tangenten aneinander. Man sieht, dass die Lehre von den doppelt berührenden Kreisen der Kegelschnitte erst durch die Berücksichtigung der Focalcurven ganz vollständig wird, insofern man verlangt, dass die Radien aller, der reellen und der rein imaginären doppelt berührenden Kreise durch reelle Strecken bestimmt werden sollen.

Aber ich will noch von einigen verwandten Uebergängen aus dem Reellen in das Imaginäre kurz berichten, zu denen die Untersuchungsweise der Cyklographie Anlass giebt und von denen in meinem gleichnamigen Buche (Leipzig, 1882) nicht gehandelt ist. (Vergl. daselbst p. 105 f., p. 138 f.). Der Wechsel des Zeichens von z^2, der das einfache gleichseitige Rotations-Hyperboloid vom Kehlkreis R in die reelle Kugel mit demselben als Hauptkreis überführt, verwandelt zugleich das zweifache Hyperboloid mit dem Bildkreis der Scheitel R oder $x^2+y^2-z^2=-R^2$ in die rein imaginäre Kugel $x^2+y^2+z^2=-R^2$, die zum Kreise R als Symmetriekreis des Hauptkreises gehört.

Man betrachte nun wie in der Mittheilung vom 17. Dec.

1883 die Durchdringungskegelschnitte des centrischen einfachen oder zweifachen Hyperboloides

$$(x+c)^2+y^2-z^2=\pm r_1^2$$

mit dem excentrischen

$$(x-c)^2+y^2-(z+d)^2=\pm r_2^2$$

für veränderliche Distanz d der Kehlkreisebenen, so theilen sich die Projectionen derselben, die die Hauptkreisprojectionen doppelt berührenden Kegelschnitte, bekanntlich in Hyperbeln und Ellipsen durch die der Distanz $d=2c$ entspringende Parabel; und die wichtigsten Unterabtheilungen der einen oder andern Gruppe werden durch die Distanzen d bestimmt, welche den Längen der gemeinsamen Tangenten der Grundkreise gleich sind, oder durch diese Tangentenpaare selbst als Degenerationsformen unter den Kegelschnitten des Systems. Für reelle und aussereinanderliegende Grundkreise sind diese Längen t_i, t_e reell und die betreffenden Durchdringungen solche von einfachen Hyperboloiden; für reelle und sich schneidende Grundkreise entspricht der Distanz t_e (Länge der äusseren gemeinsamen Tangenten) die berührende Hyperboloid-Durchdringung, der Distanz t_i aber, welche rein imaginär ist, nach dem gleichzeitigen Uebergange der $+z^2$ in $-z^2$, die berührende Kugeldurchdringung

$$(x+c)^2+y^2+z^2=r_1^2,\ (x-c)^2+y^2+(z+d)^2=r_2^2,$$

welche den innern Aehnlichkeitspunkt abbildet. Umschliesst der Kreis r_1 den Kreis r_2, so sind sowohl die inneren als die äusseren gemeinsamen Tangenten von imaginären Längen und es entsprechen den bezüglichen Distanzen die berührenden Kugeldurchdringungen, welche die Aehnlichkeitspunkte abbilden.

Man hat bekanntlich bei der Centraldistanz $2c$ und den Radien r_1, r_2 im Falle des Aussereinanderliegens

$$t_i^2=(2c)^2-(r_1+r_2)^2,\ \ t_e^2=(2c)^2-(r_1-r_2)^2;$$

und erhält daher im Falle des Schneidens wegen $r_1 + r_2 > 2c$

$$t_i^2 = -\{(r_1 + r_2)^2 - (2c)^2\}$$

und im Falle der Umschliessung, wo gleichzeitig $r_1 + r_2 > 2c$ und auch $r_1 - r_2 > 2c$ ist, auch noch

$$t_e^2 = -\{(r_1 - r_2)^2 - (2c)^2\}.$$

Man sieht hieraus ferner, dass für den einen der Grundkreise als rein imaginär oder das eine der Hyperboloide als zweifach diese Distanzen complex werden, so dass die einfache räumliche Interpretation von vorher zu gelten aufhört; endlich aber, dass für beide Kreise als rein imaginär die Werthe übergehen in

$$t_i^2 = (2c)^2 + (r_1 + r_2)^2, \quad t_e^2 = (2c)^2 + (r_1 - r_2)^2,$$

so dass die Längen der gemeinsamen Tangenten gerade dann stets reell sind. Während sie im Falle der reellen aussereinanderliegenden Kreise die Radiensummen der sie orthogonal schneidenden Kreise aus den Aehnlichkeitspunkten J und resp. E sind, werden sie für die rein imaginären Kreise die Summen der Radien der dieselben diametral schneidenden Kreise aus denselben Aehnlichkeitspunkten; und während in jenem Falle $2c > t_e > t_i$ ist, wird in diesem $2c < t_e < t_i$. Es muss dazu bemerkt werden, dass die Aehnlichkeitspunkte von zwei rein imaginären Kreisen derselben Ebene identisch sind mit denen ihrer reellen Symmetriekreise. Man hat für die reellen Kreise die Abstände ihrer Aehnlichkeitspunkte J und E von der Mitte der Centrale respective

$$c\frac{r_1 - r_2}{r_1 + r_2}, \quad c\frac{r_1 + r_2}{r_1 - r_2}$$

und sieht, dass beide durch die Ersetzung von r_1, r_2 durch ir_1, ir_2 nicht geändert werden. Ebenso bleiben die Abscisse ihres Mittelpunktes und die Hälfte ihres gegenseitigen Abstandes und somit der Aehnlichkeitskreis unver-

ändert bei diesem Uebergang, weil jene Längen ausgedrückt wurden durch

$$c\frac{r_1^2 + r_2^2}{r_1^2 - r_2^2} \text{ und } \frac{2\,c\,r_1\,r_2}{r_1^2 - r_2^2} \text{ resp.}$$

Weil aber der letzte wie die vorigen Ausdrücke complex wird, wenn nur einer der betrachteten Kreise imaginär ist, so erhellt, dass ein reeller Kreis mit einem rein imaginären Kreis derselben Ebene wie keine reellen Längen gemeinsamer Tangenten, so auch keine reellen Aehnlichkeitspunkte und keinen reellen Aehnlichkeitskreis hat.

Man hat also insbesondere für reelle Grundkreise, wenn sie einander schneiden, für $d=0$ den äusseren Theil ihrer Potenzlinie als doppelt berührenden Kegelschnitt; und aus ihr sich entfaltend für reell wachsende d Hyperbeln mit der Nebenaxe in der Centrale bis zu den äusseren gemeinsamen Tangenten für $d = t_e$; sodann für bis $d = 2c$ wachsende Distanzen-Hyperbeln mit der Hauptaxe in der Centrale bis zur Parabel und weiterhin umschliessende Ellipsen. Der Bewegung der Distanz ins rein imaginäre Gebiet von $d=0$ bis $d=t_i=i\sqrt{(r_1+r_2)^2-(2c)^2}$ entsprechen die sich als Ellipsen im Kreisbogenzweieck projicierenden Kugeldurchdringungen, vom innerhalb liegenden Theil der Potenzlinie ab bis zum inneren Aehnlichkeitspunkt, für den sich der Satz ergiebt, dass die Summe der kleinsten durch ihn gehenden Halbsehnen grösser ist als für jeden andern Punkt.

Und man hat für reelle Grundkreise, deren einer den andern umschliesst, für $d=0$ die Potenzlinie und für von da aus wachsende reelle Distanzen die sich aus ihr entfaltenden Hyperbeln mit der Centrale als Hauptaxe bis zur Parabel für $d = 2c$ und den für grössere reelle Distanzen entspringenden umschliessenden Ellipsen. Nun gehören aber beide begrenzenden Degenerationsformen dem

Gebiet der elliptischen Durchdringungsprojectionen aus rein imaginären Distanzen an. Die Potenzlinie erscheint für $d=0$ als Anfang der rein imaginären Werthereihe als Projection eines imaginären Kreises; mit der Distanz $d=\sqrt{(r_1-r_2)^2-(2c)^2}=it_e$ beginnen mit dem äusseren Aehnlichkeitspunkt der Kreise die reellen elliptischen Durchdringungsprojectionen; für ihn ist daher die Differenz der zugehörigen kleinsten Halbsehnen ein Minimum. Und mit der Distanz $d=\sqrt{(r_1+r_2)^2-(2c)^2}=it_i$ oder im inneren Aehnlichkeitspunkt, für den die Summe der kleinsten Halbsehnen ein Maximum ist, endigen sie. Jener entspringt der umschliessenden, dieser der ausschliessenden Berührung der Kugeln, wie man denn aus dieser Lage sofort die angegebenen Werthe der Distanzen wieder erhält.

Die vom einen oder anderen der gegebenen Kreise in einem Scheitel vierpunktig berührten Kegelschnitte, welche den Distanzen $d=b_1$, $d=a_2$, $d=b_2$, $d=a_1$ entsprechen für $b_1^2=(2c-r_1)^2-r_2^2$, $a_2^2=(2c-r_2)^2-r_1^2$, $b_2^2=(2c+r_2)^2-r_1^2$, $a_1^2=(2c+r_1)^2-r_2^2$ werden sämmtlich imaginär, sobald beide Kreise es sind; und für rein imaginäres r_1 resp. r_2 bleiben nur a_2^2, b_2^2 resp. b_1^2, a_1^2 oder zwei der bezüglichen Kegelschnitte reell. Für reelle Kreise, die ausser einander liegen, sind alle vier Distanzen reell und alle bezüglichen Kegelschnitte entspringen aus hyperboloidischen Durchdringungen; schneiden sich die Kreise, so dass A_2 im Innern des ersten und B_1 im Innern des zweiten liegt, so werden a_2^2 und b_1^2 negativ und die zugehörigen in A_2 von r_2 resp. in B_1 von r_1 vierpunktig berührten Kegelschnitte entspringen aus Kugeldurchdringungen; wird endlich der Kreis r_2 von r_1 umschlossen, so werden a_2^2, b_1^2 negativ und es entsprechen ihnen Ellipsen, welche aus Kugeldurchdringungen hervorgehen.

Notizen.

Ueber die Kummer'sche Darstellung der Strahlensysteme zweiter Ordnung. — In seiner Abhandlung über die algebraischen Strahlensysteme der ersten und zweiten Ordnung*) ertheilt Kummer der Raumgeraden die gemischten Coordinaten $t:x:y:z$, $\xi:\eta:\zeta$. Hierbei sind $\frac{x}{t}$, $\frac{y}{t}$, $\frac{z}{t}$ die Coordinaten eines Punktes auf der Geraden, bezogen auf ein orthogonales System, $\xi:\eta:\zeta$ sind zu betrachten als $x:y:z$ für den in der (unendlich fernen) Ebene $t = 0$ gelegenen Punkt der Geraden, zugleich sind ξ, η, ζ proportional den Richtungscosinussen. Endlich sind $\frac{x+\varrho\xi}{t}$, $\frac{y+\varrho\eta}{t}$, $\frac{z+\varrho\zeta}{t}$, unter ϱ einen willkürlichen Parameter verstanden, stets die orthogonalen Coordinaten eines Punktes auf der Geraden.

Das Strahlensystem (zweiter Ordnung) wird durch zwei Gleichungen dargestellt. Die erste hat die Form $P\xi + Q\eta + R\zeta = 0$, in welcher P, Q, R homogene Functionen in t, x, y, z sind; sie liefert für jeden Punkt $t:x:y:z$ des Raumes eine durch ihn gehende Ebene, liniengeometrisch also zu jedem Punkt einen Büschel, dessen Mittelpunkt jener Punkt ist. Bewegt sich der Punkt auf einem zugehörigen Büschelstrahl weiter, so dreht sich die Ebene des Büschels keineswegs um diesen Strahl, und es folgt, dass die ∞^3 Büschel, welche diese erste Gleichung für alle Punkte des Raumes liefert, alle ∞^4 Raumgeraden enthalten. Es ist somit die erste Gleichung des Systems nicht die Gleichung eines Complexes. Wenn man dagegen ∞^2 der genannten Büschel zusammenfasst, etwa dadurch, dass man den Punkt $t:x:y:z$ eine willkürliche Fläche durchlaufen lässt, so erhält man allemal einen Complex, in welchem das Strahlensystem enthalten ist; der Complex ist von der gewählten Fläche abhängig.

---

*) Abh. d. Berl. Akad. 1866.

Hiervon durchaus verschieden verhält es sich mit der *zweiten* (abgeleiteten) Gleichung des Systems. Dieselbe ändert sich nämlich nicht, wenn man an Stelle von t, x, y, z setzt t, $x+\varrho\xi$, $y+\varrho\eta$, $z+\varrho\zeta$; diese Gleichung stellt einen Strahlencomplex dar.

Die Aufgabe, beide Gleichungen des Systems durch die Gleichungen zweier Complexe zu ersetzen, welche das System enthalten, ist insofern eine unbestimmte, als die erste Gleichung auf unendlich viele solcher Complexe führt, je nach Wahl der Fläche, auf welcher alle Ausgangspunkte t, x, y, z der Strahlen liegen sollen. Als solche Fläche kann man z. B. eine Coordinatenebene, etwa $x=0$, annehmen. Alsdann erhält man aus beiden Gleichungen des Systems die Gleichungen zweier Complexe durch folgendes Verfahren. *Man substituire in die Kummer'schen Gleichungen*

$$t:x:y:z = p_{12}:o:p_{32}:p_{42}, \qquad \xi:\eta:\zeta = p_{12}:p_{13}:p_{14},$$
$$u:v:w = p_{34}:p_{42}:p_{23}$$

so gehen sie über in die zweier Complexe, welche das System im Allgemeinen als unvollständigen Schnitt enthalten.

Die Gerade $t:x:y:z$, $\xi:\eta:\zeta$ kann nämlich betrachtet werden als die Verbindungslinie der Punkte mit den Coordinaten

$$\begin{array}{cccc} t, & x, & y, & z \\ t, & x+\varrho\xi, & y+\varrho\eta, & z+\varrho\zeta, \end{array}$$

hat also die sechs Coordinaten

$$(1) \quad \lambda p_{12} = t\varrho\xi, \quad \lambda p_{13} = t\varrho\eta, \quad \lambda p_{14} = t\varrho\zeta$$
$$(2) \quad \lambda p_{34} = \varrho(y\zeta - z\eta), \quad \lambda p_{42} = \varrho(z\xi - x\zeta), \quad \lambda p_{23} = \varrho(x\eta - y\xi),$$

unter λ einen Proportionalitätsfactor verstanden. — (1) zeigt, dass $\xi:\eta:\zeta = p_{12}:p_{13}:p_{14}$. Wählt man den Ausgangspunkt in $x=0$, so ergeben die Gleichungen (2)

$$\lambda p_{34} = y\varrho\zeta - z\varrho\eta, \qquad \lambda p_{42} = z\varrho\xi, \qquad \lambda p_{23} = -y\varrho\xi,$$

und hieraus folgt mit Hülfe von (1)

$$(3) \qquad tp_{34} = yp_{14} - zp_{13}, \quad tp_{42} = zp_{12}, \quad tp_{23} = -yp_{12}.$$

Aus (3) folgt für die metrischen Coordinaten des Anfangspunktes der Geraden: $\frac{y}{t} = -\frac{p_{23}}{p_{12}} = \frac{p_{32}}{p_{12}}$, $\frac{z}{t} = \frac{p_{42}}{p_{12}}$ und die erste Gleichung ergiebt die bekannte Identität, welche zwischen den sechs Coordinaten p_{ik} besteht.

Für die Strahlensysteme zweiter bis sechster Classe 1. Art geht nun die abgeleitete Gleichung über in die eines Reye'schen Complexes, dessen Ausnahmepunkte die Ecken des Coordinatentetraeders sind.*)

Das System zweiter Classe ergiebt sich als Schnitt des Reye'schen Complexes mit einem linearen.

Ebenso findet man, dass durch das System dritter Classe sich ein Büschel quadratischer Complexe legen lässt. Dieser Büschel enthält, wie bekannt, 10 Reye'sche Complexe und die Congruenz ist z. B. der Schnitt von zwei Reye'schen Complexen (mit unabhängigen absoluten Invarianten), welche einen Ausnahmepunkt und eine lineare Congruenz gemein haben. — Die Construction, welche Herr Stahl für das System dritter Ordnung zweiter Classe gegeben hat**), deckt sich denn auch mit der Construction des Schnittes zweier Reye'schen Complexe, welche eine Ausnahmeebene und eine lineare Congruenz gemein haben. Nach der Bezeichnung des Herrn Stahl ist (01) die Ausnahmeebene, die Directricen der gemeinsamen Congruenz sind $\overline{AB} = \overline{\alpha\beta}$ und $\overline{A_1B_1} = s_1$. Die Strahlen des einen Complexes gehen von den Punkten S_1 der Ebene (01) nach den Strahlen des Büschels $A\alpha$ (welche die entsprechenden Geraden l_0 schneiden); dieser Complex hat das Ausnahmetetraeder AA_1OP. Für den anderen Complex tritt gegenüber vorhin der Büschel $B\beta$ an Stelle von $A\alpha$, das Ausnahmetetraeder ist BB_1MN.

Auf die Kummer'sche Darstellung der übrigen Systeme trete ich hier nicht näher ein.

(Im Februar 1885.) Dr. A. Weiler.

---

*) Bezüglich dieser Complexe vgl. die Arbeit des Herrn Stahl, Crelle's Journal, Bd. 95, S. 287.

**) Crelle's Journal, Bd. 91, S. 1.

Auszug aus den Sitzungsprotokollen.

Sitzung vom 17. November 1884.

1. Herr Dr. Imhof hält einen Vortrag über einige neue Mitglieder der pelagischen Fauna.

2. Herr Prof. Fiedler spricht über drei gleichseitige Rotationshyperboloide desselben Büschels (vide pag. 343).

Sitzung vom 1. December 1884.

Herr Prof. Bühler hält einen Vortrag über den Einfluss der Meereshöhe auf das Wachsthum der Waldbäume:

Die Untersuchungen erstreckten sich auf das Höhenwachsthum der wichtigsten Waldbäume der Schweiz: Fichte, Lärche, Tanne, Föhre, Arve, Buche, Ahorn, Esche. Die Messungen wurden vorgenommen in den Kantonen St. Gallen, Appenzell (Säntis), Zürich, Zug, Schwyz (Mythen), Luzern (Rigi), Bern (Chasseral), Aargau, Thurgau, Uri und Tessin (Gotthard), Graubündten (Engadin und Bergell) in einer Meereshöhe von ca. 400 m je bis an die Baumgrenze in den betreffenden Gebieten. Die Zusammenstellung der Ergebnisse, die nur als vorläufige zu betrachten und in mehreren Richtungen zu ergänzen sind, ergibt, dass auf je 100 m Erhebung z. B. die Abnahme des Höhenwuchses der Fichte 6—7 cm beträgt. Von 1300 m, jedenfalls von 1500 m an, ist die Abnahme stärker als in tieferen Regionen; von 700—1300 m ist sie sehr gleichmässig; von 400—700 und 800 m scheint sie stärker zu sein.

Die verschiedenen untersuchten Gebiete der Schweiz zeigen aber ganz ungleiche absolute Beträge des jährlichen Höhenwuchses. Am grössten ist derselbe auf der Westseite des Säntis, gering auf der Westseite des Chasseral. Auffallend gering ist die Abnahme mit der grössten Erhebung im Bergell; die Erscheinung steht aber im Einklang mit den eigenthümlichen klimatischen Verhältnissen dieses Thales.

Ueber den Einfluss der Temperatur und Insolation, der Niederschläge, Luftfeuchtigkeit, Verdunstung, Windverhältnisse, Vegetationsdauer in verschiedenen Meereshöhen können nur exakte meteorologische Beobachtungen, die sich an diese Untersuchungen anschliessen müssen, befriedigende Resultate liefern,

Sitzung vom 15. December 1884.

1. Herr Bibliothekar Dr. Ott legt folgendes Verzeichniss der seit der Sitzung vom 3. Nov. eingegangenen Schriften vor:

A. Geschenke.

Von Hrn. Prof. Dr. A. Heim:

Heim, A., Experten-Gutachten betreffend verschiedene in Untersuchung gezogene Quellwasser. Fläschloch- u. Hundslochquelle.

Whitney, J. D., The climatic changes of later geolog. times.

Vom Fries'schen Fonds:

Topographischer Atlas der Schweiz. Lief. XXVI.

Von Hrn. Prof. Dr. W. Fiedler:

Fiedler, W., Ueber die Durchdringung gleichseitiger Rotationshyperboloide von parallelen Axen.

Von Hrn. Prof. Hans Koch:

Koch, H., Preisgekrönter Concurrenz-Entwurf für das Museum des Königreichs Böhmen.

Von Hrn. Director R. Billwiller:

Bericht über d. Errichtung d. meteorolog. Station auf d. Säntis und ihre Thätigkeit vom 1. Sept. 1882 bis Ende August 1884.

Von den Herren Verfassern:

Soret, J. L., Sur la couleur de l'eau.

— Rapport sur les expériences préliminaires de la commission pour l'étude de la transparence du lac.

Fol, H. und Sarasin, Ed., Sur la pénétration de la lumière du jour dans les eaux du lac de Genève.

Baur, C., Beiträge zur experimentellen Akustik.

Von Hrn. Prof. Plantamour:

Plantamour, Ph., Des Mouvements périodiques du sol accusés par des niveaux à bulle d'air.

Von Hrn. Prof. Dr. G. Retzius in Stockholm:

Retzius, G., Das Gehörorgan der Wirbelthiere. Bd. 2.

B. Im Tausch gegen die Vierteljahrsschrift:

Industrie-Zeitung von Riga. Jahrg. 10. Nr. 18—20.

Zeitschrift d. Ferdinandeums für Tirol u. Vorarlberg. 3. Folge Heft 28.

Zeitschrift d. deutschen geolog. Ges. in Berlin. Bd. 36. Heft 2.
Proceedings of the R. geograph. soc. of London. Vol. 6. Nr. 11.
Archives Néerlandaises d. sciences exactes et naturelles de Harlem. Tome XIX. Nr. 3.
Bulletin de l'académie imp. des sciences de St. Petersbourg. Tome 29. Nr. 3.
Naturkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indié. Deel XLIII. Serie 8. Deel IV.
Archives du Musée Teyler. II. Série. Vol. 2. Part. 1.
Nederlandsch Tijdschrift voor de Dierkunde. Jahrg. V. Nr. 1.
Bericht über die Thätigkeit der naturforsch. Ges. in Solothurn für 1882/83.
Schriften des naturwiss. Vereins für Schleswig-Holstein. Bd. 5. Heft 2.
Nederlandsch kruidkundig archief. 4. Deel. Nr. 2.
Proceedings of the R. soc. of Edinburgh. Vol. XI. Nr. 110. Vol. XII. Nr. 113.
Oversigt over det K. videnskabernes selskaps förhandlinger 1884. Nr. 2.
Jahresbericht, 61., d. schles. Ges. für vaterländ. Kultur f. 1883.
Leopoldina. Heft 20. Nr. 19—22.
Annales de l'observatoire r. de Bruxelles. Nouv. série. Tome V. Fasc. 2.
Mittheilungen d. Vereins d. Aerzte in Steiermark 1883. Vol. XX.
Bericht, 9., der naturwiss. Ges. in Chemnitz.
Mittheilungen des Vereins für Erdkunde in Leipzig für 1883. Abth. 2.
Jahresbericht d. K. ungar. geologischen Anstalt für 1883.
Földtani Közlöny. Vol. XIV. Nr. 4—8.
Katalog d. Bibliothek d. allgemeinen Kartensammlung d. k. ung. geolog. Anstalt.
Bulletin de la soc. imp. d. naturalistes de Moscou pour 1884. Nr. 1.
Transactions of the entomological society of London 1884. Part. III.
Berichte über d. Verhandlungen d. naturforsch. Ges. zu Freiburg i. B. Bd. VIII. Heft 2.
Irmischia. Jahrg. IV. Nr. 6. 7.

Boletin de la academia nacional de ciencias en Córdoba. Tome VI. Part. 2 et 3.

Programme de la soc. batave de philos. expériment. de Rotterdam 1884.

12. Jahresbericht d. westfälischen Provinzial-Vereins f. Wissenschaft und Kunst pro 1883.

C. Anschaffungen.

Weierstrass, K., C. G. J. Jacobi's gesammelte Werke. Bd. 3.

Jahresbericht über d. Fortschritte d. Chemie, von Fittica, für 1883. Heft 1.

Annalen d. Chemie von Liebig. Bd. 226, Heft 2 u. Register v. Bd, 165—220.

Zoologischer Jahresbericht für 1883.

Acta mathematica. Vol. 5. Nr. 1.

Denkschriften d. k. Akademie d. Wissenschaften in Wien. Bd. 48.

Elektrotechnische Zeitschrift. Jahrg. 5. Heft 11.

Flora Italiana, pr. Parlatore, Ph. Vol. VI. Part. 1.

Biologisches Centralblatt. Bd. 4. Nr. 16—19.

Journal de physique. II. série. Tome III. Nr. 10. 11.

Wetterbericht d. schweiz. meteorolog. Centralanstalt. Nr. 308 bis 348.

Mémoires de l'académie imp. des sciences de St. Petersbourg. Série 7. Nr. 6—12.

Recueil zoolog. suisse pr. H. Fol. Tome 1. Nr. 1—4.

Die wissensch. Ergebnisse der Vega-Expedition v. Nordenskiöld. Bd. 1.

Flemming, W., Zellsubstanz, Kern u. Zelltheilung.

2. Herr Prof. Ritter hält einen Vortrag über ein neues statisch-mathematisches Problem.

3. Herr Prof. Weber macht eine Mittheilung über ein allgemeines Gesetz des tropfbar flüssigen Aggregatzustandes.

Notizen zur schweiz. Kulturgeschichte. (Fortsetzung.)

352) (Fortsetzung): Horner an Gautier.

1832 VIII 2. (Forts.) Aux oblivions et aux omissions involontaires de mon séjour à Genève je range aussi l'impossibilité que j'ai éprouvé là à prendre copie des observations de

longitude du bon chanoine à Sion, et je dois Vous prier de vouloir bien me faire avoir à son tems un extrait des occultations observées par M. *Berchtold*, afin que je puisse les faire calculer par M. Wurm. J'ai également oublié de prendre note de la position de la nouvelle comète; Vous m'obligerez donc infiniment en me communiquant les deux dernières observations, que Vous en aurez faites à l'époque que Vous pourrez m'écrire quelques mots. — Si Vous rencontrez M. *Wartmann*, je Vous prie de lui exprimer la grande satisfaction que j'ai éprouvée à faire sa connaissance personelle. Malgré le grand nombre de personnes instruites, dont Vous êtes entouré, il doit être d'un grand prix pour Vous d'avoir quelqu'un, qui suive les mêmes études que Vous, et qui leur s'adonne avec tant de zèle et de succès. — Veuillez aussi remercier Mss De Candolle, de La Rive père et fils, Vaucher père et fils, Choisy et plusieurs autres de l'amitié et de l'indulgence qu'ils m'ont témoignés. Je me rejouis dès ce moment, de me retrouver l'année suivante dans une compagnie si illustre par leur talens et par leur qualités personelles.

1832 XI 10. Il est bien tems, mon cher Monsieur! que je m'occupe de Vous et de Vos chères lettres. C'était, je l'avoue, l'affaire du compte, qui au commencement me fit différer ma réponse; survinrent ensuite des interruptions, des correspondances urgentes, des séances, des occupations hétérogènes, comme p. ex. des expériences hygrométriques, photométriques, etc., que je fis avec le prof. *Kämtz*, confection de thermomètres, et autres jeux utiles. Ajoutez-y plusieurs journées perdues par de petites indispositions, et Vous arriverez, surtout en Vous souvenant de mes faiblesses sous ce rapport, à Vous faire une idée, comme d'un jour à l'autre je parvenais à faire autre chose que de Vous écrire. Je tacherai maintenant de m'acquitter de mes dettes envers Vous, en commençant par les plus nouvelles. — J'espère que l'Actinomètre de M. *Forbes* sera dans les mains de ce physicien estimable depuis 6 jours.*) M. Kämtz est parti d'ici Lundi le 29 Octobre. En partant il

*) Vergl. Kämtz, Meteorologie III 15. — Es handelt sich um das, damals neue, Aktinometer von John Herschel.

me rendit cet instrument dans une simple enveloppe de papier fourni de l'adresse du propriétaire. Je fus assez heureux de l'envoyer à la poste le même jour; sans cela j'aurai dû le garder encore 8 jours de plus, parceque le fourgon, qui rampe depuis mardi matin jusqu'au dimanche d'ici à Genève, ne part qu'une fois par semaine. Il faut espérer, que le Gouvernement de Berne, après avoir delivré le public par un acte de justice revolutionaire de la tyrannie de Mad. Fischer, abolisse aussi ce transport honteux et insupportable dans des pays civilisés. Je présume donc, que M. Forbes aura reçu son instrument au moment où il était sorti pour reclamer votre secours. Du reste, j'ai eu bien de plaisir à faire la connaissance de cet appareil remarquable. C'est à la vérité un thermomètre différentiel, si non très-délicat, du moins très-sensible; c'est-à-dire c'est une machine un peu grosse, mais qui donne des grands degrés. Elle nous apprend le fait remarquable, que sur les montagnes (probablement à cause de la transparence de l'air) la force calorifique des rayons solaires est plus forte, que dans les plaines. Il semble donc, qu'ils ont une chaleur propre, et que l'idée qu'on se faisait autrefois, que la chaleur était le produit d'une combinaison de l'air atmosphérique avec ces rayons, n'était pas juste. Je tâcherai de rendre cet instrument plus portatif; une spirale plate de platine et argent à la Breguet, serait le plus commode; au défaut de ceci, il faut recourir au thermomètre différentiel de Rumford, en ayant soin de lui conserver une position toujours horizontale, ce qui n'est pas trop difficile. — M. *Kämtz* a été extrèmement satisfait du grand nombre d'observations, que Vous avez bien voulu faire pendant son séjour au Faulhorn. Il en tirera certainement bonne partie pour la mesure des hauteurs. Il m'a chargé de Vous remercier particulièrement de ce service rendu aux sciences. — Je ne sais pas, si je Vous ai fait part des longitudes de Sion, que M. *Wurm* a tiré des Observations du bon chanoine du Valais. M. Wurm ne trouvait d'observation correspondante que pour l'éclipse du soleil du 28 Nov. 1826 et l'occultation de θ Aquarii du 8 Janv. 1829. La première donne comparée avec Padoue $19^m\ 56^s{,}65$, avec Königsberg $19^m\ 53^s{,}46$, et avec Abo $19^m\ 52^s{,}10$; moyenne $19^m\ 54^s{,}07$. La dernière nous

fournit avec Königsberg 20ᵐ 7ˢ,92. M. Wurm remarque que la dernière détermination est susceptible d'une erreur de ± 5ˢ à cause de la correction de la latitude de la Lune.*) M. Berchtold, auquel j'ai communiqué ces détails est extrêmement reconnaissant pour l'encouragement qu'il veut avoir trouvé dans ma lettre; il attend avec impatience les communications géodésiques de M. Trechsel, auquel je l'avais dirigé pour les points de liaison de ses triangles. — Je Vous ai beaucoup d'obligation, mon cher Monsieur, pour le nécrologue bien composé que Vous avez voué à la mémoire de M. *Zach.* Jusqu'ici il m'a été impossible d'apprendre quelque chose de particulier sur son décès et sa succession. J'espère que M. Lindenau se soit porté lui-même à Paris, ou qu'il ait chargé quelque personne de confiance de cette liquidation importante. M. de Zach possédait une belle bibliothèque, peu grande, mais qui contenait des objets rares, — une correspondance immense, — beaucoup de mémoires qui lui avaient été adressés pour son journal, sans parvenir à l'impression. *J'ai perdu en Lui le créateur de ma fortune,* un ami généreux et affectionné, et qui reconnaissait la sincérité de mon attachement. *L'astronomie,* surtout en Allemagne, *lui doit plus qu'on n'aime à reconnaître:* si son ardeur pour la vérité le fit oublier quelquefois le ménagement qu'on doit même à la faiblesse ou à la vanité, il sut gagner à la science beaucoup de cultivateurs distingués, qui sans ses encouragemens, on pourrait dire ses caresses, n'auraient pas osé de mettre le pied sur cette route. Il y a dans ses manuscrits une autobiographie de feu *Lalande,* qui doit être extrêmement curieux, et qui ne devait se publier qu'après la mort de certaines personnes. *Il est impossible, que tout cela reste enseveli et qu'une vie si laborieuse et productive ne devrait pas trouver son historiographe.***) — Je suis bien aise d'apprendre

---

*) Eschmann gibt p. 94 der „Ergebnisse“ als Pariser-Länge von Sitten 5° 1′ 24″,18 oder also $0^h\ 20^m\ 5^s,61$.

**) Das Horner als unmöglich Erscheinende ist dennoch möglich geworden: Die von Zach hinterlassen Manuscripte und Correspondenzen, wahrscheinlich auch jene Autobiographie von Lalande, sind unbegreiflicher Weise durch Lindenau unbenutzt

que l'objectif de Votre bel Equatorial soit changé ou amélioré. Je me souviens d'avoir lû dans un mémoire de Sir J. Herschel sur les étoiles doubles, qu'un objectiv de Tulley, qu'on lui avait vanté comme quelque chose de bien parfait, se montra au dessous de son attente; mais que les mêmes verres, relachés des pressions inégales, auxquelles l'artiste lui-même les avait sujettes dans la boite, donnaient ensuite un objectif, qui comportait très-bien un grossissement de 400. — Le tems nébuleux, qui a regné depuis quelques semaines, nous a empêché de voir la comète d'Enke. M. *Eschmann* croit l'avoir vue sur le Righi à l'oeil nu. — Un certain Dr. *Jahn* de Leipzig vient d'ouvrir une souscription pour un index complet de la Monatl. Corresp. du Baron de Zach. Je doute qu'il trouve assez de souscripteurs pour cette entreprise. — J'ai reçu une lettre très-obligeante de la part de M. *Forbes*, qui m'accuse l'arrivée de son Actinomètre. — J'apprends que M. *Kämtz* a passé par Heidelberg; mais je n'ai point de nouvelles directes de lui. — On me dit, que M. *Gauss* s'occupe d'un mémoire sur le magnétisme terrestre, qui l'intéresse dans ce moment. *Il est avantageux pour la science que les géomètres se sentent quelquefois, pour ainsi dire, forcés, de s'adonner à des recherches pratiques, pour trouver une application de leurs lumières en théorie.*

1833 VII 15. Je l'avais différé de Vous retourner les communications intéressantes, que Vous aviez la bonté de me laisser ici, espérant toujours de Vous les apporter en personne. Mais je vois bien qu'il faut renoncer à cette idée. Malgré l'approche des vacances et l'absolution successive de plusieurs arrangemens à faire à nos écoles, les affaires et les séances ne finissent pas, et il se passe rarement une journée,

---

dem Feuer übergeben worden, — und eine grössere Biographie von Zach wurde meines Wissens ebenfalls nicht geschrieben, bis ich 1874 in Nr. 35 meiner „Mittheilungen" das Wenige zusammenstellte, was ich über den verdienten Mann in Erfahrung bringen konnte, überdiess seit 1870 in diese Notizen eine grössere Anzahl Briefe von Zach einrückend, welche ich aus dem Nachlasse seiner Freunde Horner und Schiferli erhalten konnte. Einige seiner Briefe an Gautier werden später noch folgen.

où je n'aie pas à suivre ou à diriger quelque comité spécial. Il faut que je me contente de Vous avoir vû une fois cette année, et je Vous ai beaucoup d'obligations de m'avoir fourni ce plaisir-là. — Les morceaux anglais m'ont fourni une lecture extrèmement intéressante. L'accident arrivé aux instrumens du Cap d. b. esp. et les recherches consolantes de M. Sheepshanks, les notices précieuses de M. Herschel sur la comète de Biéla et les étoiles doubles, enfin l'histoire de l'astronomie de nos jours par M. Airy forment une collection importante pour l'avancement de cette science. Cette dernière pièce mériterait bien d'être traduite dans les langues du continent. Il faut avouer que les Anglais se sont bien relevé de l'état de languissement scientifique, qu'on pouvait leur reprocher il y a quelques années. Les autres nations ne pourront que difficilement entrer en lutte avec eux. Je viens de recevoir ces jours-là un ouvrage posthume du Géographe Rennell sur les courants de la mer Atlantique avec plusieures grandes cartes. Ces dernières sont remplies d'une immensité de notices, qui pourrait décourager la persévérance de l'homme le plus assidû. Les Anglais possèdent à présent plusieurs ouvrages qui font honneur à toute la nation. Ajoutez-y leurs nombreux et beaux ouvrages pour l'instruction publique. Il faut avouer que les mouvemens politiques, qui occupent les esprits en France et en Allemagne, ne tournent pas au profit des sciences. — C'est avec raison que Vous ne taxez pas de chose facile l'énumération de l'établissement de plusieurs observatoires. Celui que nous avons ici, et qui vaut pas la peine d'être compté parmi ces établissemens, a été érigé, si je ne me trompe, en 1793, sur la tour dite de Charlemagne, qui appartient à la cathédrale. Il fut translogé ensuite en 1810 sur le rempart près de la porte qui conduit à Winterthour. Le peu d'instruments, qu'il renferme, a été fourni par la société de physique. — Un autre observatoire également obscur, quoique beaucoup mieux fourni est celui de Leipzig, établi en 1787 à 1790 sur une tour du château Pleissenbourg au Sudwest de la ville. En 1794 il fut attaché à l'université de Leipzig, et obtint pour directeur le Prof. Rüdiger; on remplaça alors les vieux instrumens par un cercle de Troughton de 17 pouces, un sextant à refléxion du

même artiste, une pendule de Wulliamy, des télescopes achromatiques de Cary et Berge, et un chercheur de comètes de Ramsden. En 1803 le Comte Maurice de Brühl, embassadeur du roi de Saxe auprès de la cour de Londres, y légua plusieurs instrumens et livres précieux, qu'il avait possédé en Angleterre, entre autres une lunette méridienne de Ramsden de 4 pieds anglais et un cercle de hauteur de Troughton de 2 pieds de diamètre, la lunette à 35 pouces de foyer. Après la mort de M. Rüdiger en 1809, il fut confié aux soins de M. Mollweide, et au décès de celui-ci en 1816, il obtint pour directeur M. Moebius, connu par un ouvrage qui a pour titre: Der barycentrische Calcul. — Voici, mon cher Monsieur, un essai passager d'une description des observatoires, que je tacherai de continuer. — Je n'ai point de nouvelles directes de M. *Kämtz*; aussi je ne déplore pas tant sa situation dans ce mauvais tems: Moins qu'il y aura de beaux jours, moins il sera gêné par les voyageurs; et les effets constants se distingueront d'autant mieux de ce qui n'est qu'accidentel. — Il n'y aura d'ici que 3 à 4 personnes, qui partiront pour Lugano. La trop grande dépense de tems inséparable de ce voyage, m'oblige de rester ici.

1833 IX 3. *) Ce n'est pas sans beaucoup de regrets, que je vois s'écouler les momens de mon séjour, sans que je puisse Vous voir et converser avec Vous sur tant d'objets, qui m'eussent intéressé au plus haut degré. J'avais également mis un très-grand prix à l'invitation, dont Mad. Votre mère a bien voulu nous honorer; mais il nous aurait été complètement impossible d'en profiter. Les deux premiers jours furent absorbés en grande partie par les recherches que nous fîmes pour placer notre fille. Nous nous décidames enfin de confier notre enfant aux demoiselles Gourgas, dont Vous m'aviez parlé le premier jour, et je pense, que je n'ai qu'à me louer de ce

*) Diese Zeilen wurden von Horner in Genf geschrieben, wohin er sich mit seiner Frau und Tochter verfügt hatte, um für Letztere eine Pension zu suchen, — und wo er leider Gautier unwohl (augenleidend) fand, so dass er ihn nur wenig sehen konnte; Horner sandte sie dann aber an Gautier erst von Zürich aus als Beilage zu den nachfolgenden Zeilen vom 12. September.

choix. Tous ces pour et contre et ces consultations me prirent tant de tems, qu'il me restait à peine quelque momens pour voir quelques uns de Vos savans professeurs, j'eus même le désagrément d'avoir manqué tout à fait M. le prof. A. de la Rive. Lundi soir je passai une heure très-agréable avec M. Wartmann à l'observatoire pour examiner la lunette de Cauchoix. Le ciel n'étant pas bien claire, et Jupiter pas assez élevé, il nous fut impossible de décider quelque chose sur la bonté du nouveau télescope. Il me semble qu'on pourrait faire grand tort à l'artiste en jugeant son instrument d'après une épreuve aussi incomplète. Il est vrai que le bord de Jupiter qui était vers le centre du champ de la vision avait une teinte rougeâtre, tandis qu'il donnait au bleu au côté extérieur, ce que le Dollond ne fit point. En revanche le Cauchoix laissa appercevoir les bandes de Jupiter, quoique la planète ne fut pas bien terminée; elles étaient invisibles par le Dollond. — Je crois que pour bien juger la qualité du nouveau télescope, il faut attendre une nuit parfaitement claire, qui permettra de l'examiner sur des étoiles doubles, comme la Polaire et autres. Malgré l'absence d'un achromatisme complet je suppose pourtant la lunette être fort bonne. Elle a beaucoup de clarté et on aurait tort de conclure quelque chose contre la netteté des images par un air aussi vaporeux. Mais Vous déciderez cela mieux Vous-même.

1833 IX 12. Voilà, mon cher Monsieur! le billet, que Vous deviez recevoir encore à Genève. J'en fus détourné totalement par nombre de petits arrangemens et par des visites à faire et à recevoir. Je vous avoue que la pensée de Vous avoir laissé en quittant Genève sans adieu, sans visite, me persécuta pendant tout notre retour. Il ne me reste à présent, que de Vous envoyer ces mêmes lignes d'ici. Je désire extrêmement d'obtenir de meilleures nouvelles de votre santé. Le mal dont Vous souffrez, est non seulement pénible en lui-même, mais il doit vous affliger d'autant plus, qu'il Vous désarme dans les fonctions, qui Vous seraient le plus au coeur. Les bains de Schinznach ont, à ce qu'on dit, la propriété d'exciter quelquefois et d'éveiller des maux rheumatiques, qui auraient dormi sans inconvénient; mais je ne doute pas, que cette exci-

tation une fois passée, Vous ne Vous trouverez d'autant mieux. J'ai eu l'avantage de faire à Genève la connaissance du célèbre Capitaine Basil *Hall*, qui m'a fait part de plusieurs objets très-intéressans; tel, que p. e., l'introduction des spirales en verre dans les balanciers des chronomètres; chose, qui, si elle réussit, abaisserait considérablement le prix de ces machines, parcequ'on éviterait par là en grande partie la compensation et les soins couteux pour règler ces montres. Nous conversâmes ensuite sur d'autres points de l'astronomie nautique et du magnétisme terrestre, sur les vents et courants, etc. L'instruction que je puisais de cet entretien me fit regretter encore d'avantage que les bornes de mon séjour étaient si étroitement circonscrites. Mais ma mission était remplie. J'avais placé ma fille très-avantageusement, et le voyage demandait encore son tems. — Veuillez bien, mon cher Monsieur! présenter mes souvenirs très-respectueux à Vos dames et les remercier de la manière amicale, dont elles ont bien voulu recevoir ma femme et ma fille. Je désire extrèmement qu'Elles permettassent à cette dernière de se présenter chez Elles de tems en tems. Jusqu'ici elle sent encore un peu ce que nous appelons le „Heimweh"; mais l'amitié avec laquelle elle est reçue dans les maisons les plus respectables et distinguées, lui fera bientôt oublier ces regrets. — Nous avons choisi Votre ville, étant persuadés qu'il n'y a pas de ville en Europe, qui puisse rivaliser avec Genève pour ce qui regarde l'instruction, la noblesse des sentimens, la pureté des moeurs et la délicatesse des manières sociales. J'attends pour ma fille tout le bien possible de ce séjour, et je sais, que ce que Vous y contribuerez n'en fera pas la moindre partie.

1834 II 16. Une bien longue période s'est mise entre nos communications épistolaires, et c'est moi qui en a la faute. En tournant mes regards en arrière pour découvrir la source de cette retention, je vois avec regret que j'ai passé une demi année, si non de tristesse, du moins de peu de jouissance ou de contentement.*) — A tout cela s'ajoutait le poids continuel

*) Sorge um seine Tochter, — Verdruss, welchen ihm die Aufführung eines Stiefsohnes machte, drückten damals schwer auf

d'un travail, qui allait au delà de mes forces intellectuelles ou scientifiques, et qui malgré mes efforts n'avançait que trop lentement. Puis des nuits sans sommeil, des jours sans une tête claire, quelquefois une indisposition, — tout cela contribuait à obscurcir l'horizon de mon bonheur, et à me rendre encore plus incapable de suffire à mes devoirs. — Du reste je ne perds pas le courage, ayant la conviction, tirée d'une expérience souvent répétée dans ma vie, que la providence ne nous charge pas au-delà de nos forces, et qu'après une période d'oppression, quand même elle dure des années, le soleil d'un meilleur sort éclaircira encore la carrière, qui me reste à achever. — Mais il est tems de parler d'autre chose, et de ne plus molester Votre amitié de déclarations, que j'aurais dû garder auprès de moi. Peut être elles serviront à excuser en quelque sorte la reclusion dans laquelle je restais envers mes meilleurs amis. — Vous trouverez dans les feuilles des Astron. Nachrichten, que Vous recevez avec cette lettre, beaucoup d'objets d'un grand intérêt: Les observations de M. Huxley et Bianchi sur la rotation de la Vénus, — d'autres sur la disparition de l'anneau de Saturne, qui semble avoir eu lieu au 27 d'avril, — les perturbations de la Comète de Halley, — un nouvel instrument astronomique, — etc. Parmis les rapports sur l'anneau de Saturne, les observations de M. *Valz* m'ont été particulièrement intéressantes, et elles font preuve de la sagacité connue de cet Astronome. Les variations qu'il a remarquées dans l'apparence de l'anneau, me confirment dans une idée, dont j'avais fait part à M. Wartmann à mon séjour à Genève, savoir, que l'anneau de Saturne n'est qu'un énorme bandeau de nuages, ou quelque autre forme de vapeurs aqueuses, et nullement un corps solide, qui ne saurait subsister sous cette forme. — Le nouveau Cercle à prismes de l'invention de M. *Steinheil* à Munic est un instrument fort curieux et qui mérite l'acceuil des Astronomes, des Marins et des Topographes: mais j'ai été étonné (je peux dire, fâché) de ce que

---

Horner, zumal seine Lebenskraft überhaupt bereits zur Neige ging, und dieser Brief der Letzte sein sollte, der ihm an Gautier zu schreiben vergönnt war.

ni l'auteur, ni l'éditeur, avaient assez de justice, pour dire avec un seul mot, que l'idée de substituer des prismes aux miroirs dans les instrumens à réflexion était due à M. *Amici*, qui déjà en 1822 avait donné une description complète d'un sextant à prismes dans la correspondance astron. du Baron de Zach (Vol. VI, pag. 554). J'ai eu l'instrument dans mes mains, et je l'ai employé à des observations de latitude. Ce qui a empêché l'inventeur à poursuivre son idée, ce fut la difficulté de ce procurer des prismes sans stries et veines, qui supportassent un bon grossissement. On en a recherché à Munic et en Angleterre sans succès. Dans le cas, que Vous trouverez bon de donner une notice de cet instrument dans la Bibl. univ. je vous sollicite au nom de la vérité de rendre à M. Amici ce qui lui est dû. Je déteste ces usurpations: On n'a qu'à se ressouvenir des prétentions que ces Messieurs de Munic ont faites contre M. *Guinand*, qui sans le secours de la Bibl. univ. aurait été entièrement frustré de la gloire de son invention. L'on voit d'ailleurs d'après la description d'un instrument nommé Astrographe, que M. Steinheil a inventé, qu'il n'a pas besoin d'empiéter aux droits des autres, pour être un inventeur habile. Je sais d'ailleurs que la difficulté d'avoir de bons prismes existe encore, vû que les Mss. de Munic vendent aussi des miroirs de verre opaque „qu'il font substituer aux prismes, quand il s'agit d'observations bien exactes.“ M. Amici a dernièrement obteuu des disques et des prismes bien parfaits du Locle: voyons ce qu'il en fera. Je conviens d'ailleurs, que ce cercle de M. Steinheil doit être un bien joli instrument, et si j'avais 20 Louis de trop, je ne tarderais pas à m'en procurer un exemplaire. — J'ai lû avec beaucoup d'intérêt les extraits de l'Astronomie de M. Herschel, dont Vous aviez la bonté de m'envoyer une copie. Je possède maintenant l'original anglais. C'est un ouvrage incomparable, soit pour la richesse des matières, soit pour la clarté de l'exposition. — Dans chacune de ses lettres notre fille se loue des amitiés, qu'elle reçoit de la part de Vos dames; elle y met un grand prix. Elle se plaignait beaucoup de ce que l'interdit du médecin l'avait empêchée de prendre part à Vos intéressantes leçons d'Astronomie. Ce serait un cours qu'on devait imprimer. Il manque totalement dans la litérature française.

353) Wenn irgend ein Mathematiker beanspruchen darf, dass sein Andenken fortwährend hochgehalten und immer wieder aufgefrischt werde, so ist es *Leonhard Euler*, der nicht nur ein grosser, den grössten Mathematikern aller Zeiten ebenbürtiger Gelehrter war, und wie kaum ein Zweiter mit der höhern Analysis „auf Du und Du" stand, sondern auch *als Lehrer* seiner, ja sogar der Folgezeit bis auf die Gegenwart, sich ein unschätzbares Verdienst erworben hat. Es war daher lebhaft zu begrüssen, dass die Naturforschende Gesellschaft in Basel, welche schon im Jahre 1882 eine Erinnerungsfeier an *Daniel Bernoulli* angeordnet hatte, ihr im folgenden Jahre auch eine solche an dessen noch ausgezeichnetern Freund *Leonhard Euler* folgen liess, — und nicht minder Dank verdient sie, dass sie sich bewegen liess, die trefflichen Vorträge, welche die Professoren Fr. Burckhardt, Ed. Hagenbach und H. Kinkelin bei diesen beiden Anlässen gehalten hatten, unter dem Titel „Die Basler Mathematiker Daniel Bernoulli und Leonhard Euler. Hundert Jahre nach ihrem Tode gefeiert von der Naturforschenden Gesellschaft. Basel 1884 in 8" in Druck zu legen, und so auch weitern Kreisen zugänglich zu machen. Gewiss wird kein Freund der exacten Wissenschaften diese kleine Schrift ohne Interesse und Befriedigung zur Hand nehmen, — ja namentlich auch nicht ohne es Basel hoch anzurechnen, dass es denjenigen Mann in so würdiger Weise gefeiert hat, von dessen Ruhm eine nordische Academie ein volles Jahrhundert zehrte, ohne daran zu denken, ihm im Secularjahr seines Todes auch nur das bescheidenste Kränzchen auf sein Grab zu legen. — Anhangsweise mag noch erwähnt werden, dass wenige Wochen nach dem Feste in Basel *Leonhard Euler* auch in Zürich gefeiert wurde, indem ihn Herr Dr. Rudio zum Gegenstand eines sog. Rathhausvortrages wählte, der sehr beifällig aufgenommen wurde, und seither durch Abdruck in der bekannten Sammlung „Oeffentliche Vorträge gehalten in der Schweiz" auch weitern Kreisen zugänglich geworden ist.

354) Zur Ergänzung des in Nr. 347 Mitgetheilten kann ich auf die seither erschienene Schrift „Das Leben des Geographen Dr. Jakob Melchior Ziegler. Ein Denkmal der Freundschaft von Dr. G. Geilfus. Winterthur 1884 in 8 (VIII und 140)" hin-

weisen, welche mit dem von Burger in Basel gestochenen, vortrefflichen Bilde des Seligen geschmückt ist. — Als ich am Schlusse des Vorwortes die sich offenbar auf jene Nr. 347 beziehende Note: „Der Nekrolog auf Ziegler, den Herr *Dr. R. Hotz von Basel* in den *Mittheilungen* der naturforschenden Gesellschaft in Zürich veröffentlichte, kam dem Verfasser erst nach vollendetem Drucke zu Gesicht" las, fürchtete ich, dass die ganze Schrift der Genauigkeit dieser Note entsprechen möchte, und nahm sie nur mit etwas Misstrauen zur Hand. Nachdem ich aber die wirkliche Lektüre begonnen nnd dann mit steigendem Interesse zu Ende geführt hatte, kam ich zur vollen Ueberzeugung, dass gegentheils eine sehr sorgfältige und werthvolle, sowie mit grosser Liebe verfasste Schrift vorliege, für welche der Verfasser den Dank aller Freunde des Verstorbenen und der Kulturgeschichte der Schweiz verdiene.

355) In einem, im October 1884 von Mart. Nijhoff im Haag ausgegebenen Auctionscataloge finde ich die mir bis jetzt unbekannt gebliebene Schrift: „*S. Munster*, La déclaration de l'instrument pour congnoistre le cours du ciel, jusques à l'an 1580 et plus oultre qui vouldra (Trad. p. J. Estange). Basle 1554 in 4." Der hohe Preis von L. 1. 10 sh. lässt mich auf Ankauf verzichten, während ich dagegen hier zur Ergänzung meiner Biographie Münster's in II 1—26 hier von dieser bibliographischen Seltenheit wenigstens Vormerk nehmen will.

356) Unter den Diagrammen, welche *Nicolaus Reymers* von Henstede in sein „Fundamentum astronomicum. Argentorati 1588 in 4" aufnahm, haben für uns, ausser dem *Joost Bürgi* gewidmeten und bereits an anderer Stelle Besprochenen, namentlich folgende zwei Interesse: „Diagramma Compendiorum. *Cunradi Dasypodio*, mei præceptoris filio sacratum" — und: „Diagramma Demonstrationis prius. *Davidi Wolkenstenio* commensali dedicatum". Da nach den Nachschlagungen, welche Winnecke zur Zeit, auf meine Bitte hin, in Strassburg machte, *Conrad Dasypodius* (v. Biogr. III 51—62) keinen Sohn besass, so ist das erste Diagramm offenbar so zu verstehen, er habe dessen Vater Peter Dasypodius insofern für seinen Lehrer gehalten, als er dessen Schulbücher benutzte. *David Wolkenstein* ist der (l. c. 59) erwähnte Freund und Gehülfe von Dasypodius.

357) Unter den Schülern, welche ich in den Vierziger-Jahren an der Realschule in Bern hatte, waren zwei von nahe gleichem Alter, *Friedrich Henzi* und *Friedrich Thormann*, von welchen ich nicht nur Lehrer war, sodern bei denen ich während einer Reihe von Jahren auch so ziemlich Vaterstelle vertrat. *Beide* waren auf fremder Erde geboren (H. 1827 I 28. in Dorpat, wo sein Vater Professor der orientalischen Sprachen, und z. B. mit Wilh. Struve sehr befreundet war. — Th. 1831 X 25. in Bonn, wo sein Vater eine Erziehungsanstalt für Mädchen leitete), aber in jungen Jahren in ihre Vaterstadt Bern zurückgekehrt (H. schon nach dem 1829 erfolgten Tode seines Vaters, — Th. 1846 nach Besuch des Bender'schen Institutes in Weinheim, in dem er aber, wenigstens in Mathematik, blutwenig gelernt hatte), wo sie die, damals noch „burgerliche", Realschule besuchten. *Beide* waren tüchtige Bursche, so dass sich jeder von ihnen an die Spitze seiner Klasse stellte (H. mehr durch Fleiss, — Th. mehr durch Begabung), sich manche Schulpreise erwarb, und auch die von dem grossherzigen Friedrich Meyer gestiftete Schülerreise unter meiner Leitung mitmachen durfte. *Beide* hörten nach Absolvirung der Schule noch einige Semester bei mir an der Berner Hochschule,*) arbeiteten auch bei mir auf der kleinen Sternwarte (H. noch auf derjenigen, welche ich mir über dem frühern Realschul-Gebäude eingerichtet hatte, — Th. bereits auf derjenigen auf der grossen Schanze), und bezogen nachher, da sie Vorliebe für Astronomie zeigten, nach meinem Rathe die Universität Bonn (H. 1847, — Th. 1849), um sich unter der Leitung des trefflichen Argelander's weiter auszubilden. *Beide* führten diesen Plan mit bestem Erfolge aus (H. hielt sich 1847—50 in Bonn auf, — Th. 1849—53), — erwarben sich die Zuneigung Argelander's, sowie die Freundschaft seines damaligen Assistenten, des als Director der Sternwarte in Athen leider kürzlich verstorbenen Jul. Schmidt,**) — und nahmen an den Arbeiten der

*) Henzi erhielt für seine historische Arbeit „Ueber die Bedeutung des Imaginären in der Geometrie" einen Hochschul-Preis.

**) Für einen 1850 XI 24. von Schmidt aus Bonn an seinen kurz zuvor noch für den Abschluss seiner Universitätsstudien nach Berlin übergesiedelten Freund Henzi geschriebenen Brief, v. p. 173—76.

Bonner Sternwarte, welche damals namentlich in Zonen-Beobachtungen bestanden, regen Antheil; aber *beide* wurden an weiterer Verfolgung des eingeschlagenen Weges zunächst durch den Umstand verhindert, dass sie sich durch ihre Vermögensumstände genöthigt sahen, an baldigen Broderwerb zu denken, und ihre Lieblingswissenschaft ihnen keine sichern Aussichten auf solchen eröffnen konnte. *Beide* entschlossen sich in Folge davon 1853, (H. nachdem er sich zuvor noch als Lehrer versucht, und mich auf der Berner Sternwarte etwas assistirt hatte, — Th. unmittelbar nach Rückkehr von Bonn) an die damals durch den Berner Ludwig Gruner (v. Nr. 338; H. war mit dessen Familie befreundet, und Th. sogar sein Stiefneffe) vorzüglich geleitete Bergwerksschule in St. Etienne überzugehen, arbeiteten sich in ca. 2 Jahren zu tüchtigen Ingenieuren empor, — erhielten bald relativ gute Stellungen an verschiedenen französischen Bergwerken, — holten sich im Vaterlande wackere Frauen (H. in Zürich: Bertha Locher, — Th. in Bern: Soph. Elis. v. Graffenried), — und richteten sich ein angenehmes Heim ein. *Beide* kehrten nach einer Reihe von Jahren in die Heimath zurück, und machten sich auch da noch durch ihre Kenntnisse und Erfahrungen in verschiedener Richtung nützlich (H. 1861—68 als Director des Eisenwerkes in Plons bei Mels, dann zu Bern in Versicherungswesen und Statistik, — Th. zu Bern, theils als Gemeinderath und Grossrath, theils als Bauingenieur und Uebernehmer des Seedammes bei Rapperswyl, der Eisenbahnbrücken zu Basel und Wangen, etc.), bis sie kurz nach einander (Th. zu Bern 1882 II 9, mitten aus seiner fast fieberhaften Thätigkeit für die Kirchfeld-Brücke, — H. ebenfalls zu Bern 1884 V 1.) im besten Mannesalter ihren Familien und Freunden durch den unerbittlichen Tod entrissen wurden. — Ich füge diesem kurzen Nachrufe noch folgende Einzelnheiten bei: Aus den noch vorhandenen Briefen, die *Henzi* aus Bonn an seine Mutter schrieb, geht hervor, dass ich ihn Argelander nicht vergeblich warm empfohlen hatte.*) Schon

---

*) Da mir 1847 die Sternwarte in Bern übergeben worden war, so wünschte ich einige auswärtige Anstalten dieser Art, namentlich diejenige von Bonn, zu sehen, und mich gleichzeitig mit Argelan-

1847 XI 10. konnte er mittheilen: „Herr Argelander nimmt sich meiner famos an; er überlässt mir ein Instrument ganz, nnd dazu einen der drei Hauptsäle. Ich höre bei ihm 8 Stunden wöchentlich Colleg, und nebenbei beschäftigt er sich oft bis 3, ja es kam schon vor 5 Stunden des Tages, mit mir.*) Er thut dies zwar auch in seinem Interesse; denn je eher ich etwas gelernt habe, desto eher kann ich ihm bei seinen Beobachtungen helfen, und besonders beim Berechnen derselben.**) Das macht aber für mich keinen Unterschied, wenn ich nur schnell und viel lerne.“ Und in spätern Briefen äusserte sich Henzi in ähnlicher Weise, ja konnte successive mittheilen, dass ihn Argelander nun auch „in seine Familie eingeführt“ habe, — dass er sich jetzt „vollends auf der Sternwarte eingebürgert“ fühle, — dass er nunmehr bei den Zonen-Beobachtungen betheiligt sei, und dafür eine kleine Remuneration erhalte, — etc. Auch *Thormann*, der sich überdies als halbes Bonner-Kind dort sehr rasch einlebte, hatte sich später gleicher Gunst zu erfreuen, und wurde ebenfalls bei den Zonen-Beobachtungen betheiligt. Argelander versäumte nachmals nicht bei Publika-

---

der, welchem ich mich schon 1838 vorgestellt hatte, zu berathen, in welcher Weise ich am ehesten hoffen könnte, mit geringem Instrumenten-Vorrath und bei höchst beschränkter Musse, dennoch etwas in Astronomie zu leisten. Henzi bis Bonn mit mir nehmend, konnte ich ihn selbst zu Argelander führen und ihn überhaupt dort installiren. Noch reiste ich nach Hamburg, wo ich Schumacher und Rümker kennen lernte, — nach Berlin, wo ich meine Bekanntschaften von 1838 wieder erneuerte, und z. B. mit Galle eine Neptunsbeobachtung machte, — und nach München, wo ich Steinheil, Merz und Lamont aufsuchte.

*) Henzi arbeitete seine Collegienhefte so fleissig aus, dass sie Argelander nach Jahren noch einmal zu sehen wünschte. Zugleich machte er damals, nach Argelander's Rath, eine deutsche Uebersetzung der „Theoria motus“, da und dort erläuternde oder ergänzende Noten beifügend.

**) An trüben Abenden sass Henzi häufig mit Schmidt zum Rechnen zusammen, wobei Kometen, Sternschnuppen, etc., den Stoff boten.

tion seiner „Durchmusterung der Himmelszone zwischen dem 15. und 31. Grad südlicher Declination in den Jahren 1849 bis 52“ der treuen Mithülfe seiner beiden Schüler anerkennend zu gedenken. Nachdem er (Einl. pag. II) angeführt, dass das Ablesen der Mikroskope für die Zonen 205—310 (1849 V 21 — 1850 V 30) durch Herrn Fr. *Henzi*, für die Zonen 311—404 (1850 V 31 — 1852 V 7) durch Herrn Fr. *Thormann* besorgt worden, fügte er noch bei: „Beide Herren verrichteten dieses Geschäft mit dem Eifer und der Sorgfalt, durch die sich diese Herren bei ihren eigenen Beobachtungen den Astronomen vortheilhaft bekannt gemacht haben“, — theilte dann im weitern Verlaufe (pag. XVI) ferner mit, dass sich Beide auch bei der Berechnung der Hülfstafeln für die Reductionen bethätigt haben, — und überreichte Thormann, der bei Erscheinen des Bandes noch in Bonn und bereits am Kometensucher für die von Argelander projectirte neue „Durchmusterung“ thätig war, ein Exemplar desselben*), auf dessen Titelblatt man liest: „Dem unermüdlichen Mitarbeiter an diesem Werke, Herrn Fr. Thormann, freundschaftlichst der Verfasser.“ — Die von Argelander erwähnten „eigenen Beobachtungen“ beschränkten sich bei *Henzi* zum grössten Theile auf Uebungen, Theilnahme an Sternschnuppenbeobachtungen u. dgl.; doch sind einige von ihm beobachtete Sternbedeckungen in den Astr. Nachr. veröffentlicht worden. *Thormann* war in dieser Beziehung fruchtbarer, so dass das eben erwähnte Journal zur Zeit von ihm eine grössere Reihe auf Beobachtungen von Kometen, Asteroiden, etc. bezügliche Mittheilungen erhielt. Ferner reiste er 1851 mit Schmidt zur Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss nach Königsberg, und gab seinem Freunde manche werthvolle Beiträge zu dessen betreffender Abhandlung. Endlich ist zu erwähnen, dass Thormann's lebhafter, durch die ihm obliegenden, etwas einförmigen Beobachtungen und Reductionen wenig befriedigter Geist, manche Entwürfe zu grössern und selbstständigen wissenschaftlichen Untersuchungen machte. Jedoch fehlten ihm leider die nöthigen Mittel zu deren Ausführung, und diess bewirkte bei ihm eine

---

*) Diess Exemplar wurde von Thormann mir geschenkt, und steht jetzt in der Bibliothek der Zürcher Sternwarte.

krankhafte, durch ein momentanes körperliches Leiden noch gesteigerte Verstimmung, welche zu den bereits erwähnten öconomischen Bedenken hinzutrat. Dass Thormann in Folge dessen es schliesslich vorzog, sein Leben ganz anders zu gestalten, ist begreiflich und da ihm diess so gut gelungen ist, so haben wir, wie mir sein Studiengenosse und Freund Schönfeld, der Nachfolger Argelander's auf der Sternwarte in Bonn, am 16. Februar 1882 nach Empfang der Todesanzeige mit vollem Recht schrieb, keinen Grund es zu beklagen*). „Wenn es ihm aber", fügte er bei, „die Verhältnisse gestattet hätten etwa so zu arbeiten wie Wichmann am Heliometer, *so würden wir in der Astronomie Freude an ihm erlebt haben.*"

358) Während der älteste Rosius-Kalender, welcher mir bei Abfassung meiner Biographie von Jacob *Rosius*, (I 119—32) vorlag, ein Berner Kalender von 1745 war, hatte kürzlich Herr Dr. Riggenbach in Basel die Freundlichkeit mir einen auf das Jahr 1681, also jedenfalls wenige Jahre nach Rosius' Tode, zu Basel ausgegebenen Rosius-Kalender zur Einsicht zu bringen. Derselbe entspricht in allem Wesentlichen der früher gegebenen Beschreibung, und ich kann mich darauf beschränken anzuführen, dass auch da schon auf der Rückseite des Titels das später immer wiederholte Bild von Rosius erscheint, — dass ihm aber die Berner-Verse (pag. 120/1), und nicht die spätern Basler-Verse (pag. 121) beigesetzt sind, — dass man ferner links von dem Bilde „Aetatis An LXXVIII" liest, rechts dagegen in etwelcher Abweichung von dem früher (pag. 132) von mir gegebenen, authentischen Todesdatum „Obiit A. Chr. MDCLXXVII mens. August."

359) Die „Alpenrosen" haben in ihrer Nummer vom 1. Februar 1885 einen von Herrn Kesselring verfassten, kurzen Nekrolog des am 10. Januar in Bern verstorbenen David *Ribi*, langjährigen und verdienten Lehrers der Mathematik an der dortigen Realschule und dem daraus hervorgegangenen städtischen Gymnasium, gebracht. Ich entnehme demselben, dass

---

*) Ich verweise hier auch auf das nette Denkmal, welches Schönfeld seinem verstorbenen Freunde im 18. Jahrg. der Vierteljahrsschrift der astronomischen Gesellschaft gesetzt hat.

Ribi 1828 zu Triboltingen im Thurgau geboren wurde, — eine ziemliche Reihe von Jahren, erst als Schüler und dann als Lehrer, in dem unter Wehrli's Leitung stehenden Seminar Kreuzlingen zubrachte, — 1851 zu weiterer Ausbildung nach Genf ging, wo er zwei Jahre an der Academie studirte, — nachher einem Rufe an die Secundarschule in Weinfelden, und 1859 einem solchen an die Realschule in Bern folgte, wo er den ganzen arithmetischen Unterricht von den ersten Elementen bis zum Anschlusse an das Polytechnikum zu ertheilen hatte. In jeder dieser Stellungen wusste sich Ribi rasch die Zuneigung seiner Schüler, die Freundschaft seiner Collegen, das vollste Zutrauen seiner Vorgesetzten zu erwerben, und trotz gewissenhaftester Erfüllung seiner Amtspflichten immer noch Zeit zu erübrigen, um seine Kenntnisse fortwährend zu erweitern, wozu ihm in Bern unter Anderem die ausgezeichneten Vorlesungen von Professor Schläfli erwünschte Gelegenheit boten. Von jeher auch Freund der schönen Natur, liess er sich leicht bewegen, während einer Reihe von Jahren die Schüler-Reisen zu leiten, durch deren Fundirung sich der sel. Friedrich Meyer ein so grosses Verdienst um die Berner-Jugend erworben hat, — und es berührte mich eigenthümlich aus dem Nekrolog zu erfahren, dass er 14 solche Reisen dirigirte, d. h. genau eben so viele, als es mir vor Jahren vergönnt war*), solche zu führen. — Ich lernte Ribi bei meinen häufigen Besuchen in Bern kennen, wo ich mit ihm im Kreise seiner Collegen, die grossentheils frühere Schüler von mir waren, manche vergnügte Stunde verlebte; er war mir sehr sympathisch, und ich nahm an der allgemeinen Trauer, welche sein unerwarteter Hinschied in Folge eines heftigen Typhus-Anfalles hervorrief, herzlichen Antheil.

360) Das von Herrn Dr. J. H. *Graf*, Lehrer der Mathematik an der Lerberschule in Bern, ausgearbeitete Schriftchen „Die kartographischen Bestrebungen Johann Rudolf Meyer's von Aarau und andere zeitgenössische Versuche einer Vermessung der Schweiz. Bern 1883, 120 S. in 8" bildet eine sehr

*) Von 1842, wo die erste dieser Reisen ausgeführt wurde ununterbrochen bis und mit 1855, wo ich einem Rufe nach Zürich folgte.

werthvolle Ergänzung zu meiner, von dem Verfasser in freundlichster Weise citirten und benutzten „Geschichte der Vermessungen in der Schweiz", und zum Theil auch zu meiner in den „Biographien zur Culturgeschichte der Schweiz" gegebenen Biographie Meyer's, sowie zu dem, was ich über Tralles und seine Arbeiten, in den Biographien seines Vorgängers Blanner und seines Schülers Hassler mitgetheilt hatte. Nicht nur ist diese Arbeit eine sehr fleissige und gewissenhafte *Specialstudie*, für welche somit natürlich z. B. das im Archive der öconomischen Gesellschaft in Bern liegende, weitschichtige Material viel vollständiger und eingehender studirt und benutzt werden konnte, als es mir bei Ausführung meiner mehrere Jahrhunderte umfassenden *Geschichte* nach Zeit und Raum möglich gewesen war, — sondern es konnte für dieselbe überdiess ein mir total unbekannt gebliebener Manuscriptenband aus dem Nachlasse Meyer's benutzt werden, welcher erst in den letzten Jahren der Stadtbibliothek in Bern durch Herrn Waisenvater Lütschg-König geschenkt wurde. — Ich muss mich hier jedoch natürlich darauf beschränken, diese Arbeit in obstehender Weise im Allgemeinen zu signalisiren, und darf mir höchstens erlauben auf einige wenige Punkte näher einzutreten, in Beziehung auf welche sich mir eine andere Ansicht aufdrängt als die von Herrn Dr. Graf vertretene: In Beziehung auf den Charakter gebe ich zwar gerne zu, dass *Tralles* kaum in viel besserm Licht erscheint als *Weiss*, — dass er ebenso eitel als dieser, und ebenso geneigt war sich mit fremden Federn zu schmücken; aber bei Tralles wurden diese Schattenseiten grossentheils durch reelle Kenntnisse und wirkliche Verdienste aufgewogen, während es bei Weiss nur in sehr beschränktem Masse der Fall war, da fast alles Gute seiner angeblichen Leistungen auf Rechnung von Meyer und Müller zu bringen ist. Ferner kann man *Tralles* in dem bedauerlichen Streite höchstens vorwerfen, dass er durch sein ungestümes Auftreten die öconomische Gesellschaft zu Schritten veranlasste, zu denen sie kein Recht hatte, und welche den seiner guten Absichten bewussten Meyer schwer verletzen mussten, — während auf *Weiss* zum wenigsten der Verdacht fällt, Meyer wissentlich getäuscht und ihn veranlasst zu haben, in dem unglückseligen Briefe vom

26. Juli 1797 seine begründeten Klagen durch Aeusserungen zu compromittiren, welche uns fast an Meyer selbst irre machen könnten: Wie konnte Meyer ohne eine solche Täuschung und Beeinflussung sagen, „ich bezeuge bei meiner Ehre, dass Herr Tralles mit meinem Wissen *keine Linien,* keinen Punkt zu diesem Unternehmen beygetragen hat", — es seien von Weiss, zum Theil schon vor seinem Zusammentreffen mit Tralles in Thun, zum Theil nachher, *mehrere Grundlinien* und viele tausend Winkel gemessen worden, „die grossen Winkel, die zum eigentlichen Netze dienen, *mit einem grossen Sextanten und andern guten Instrumenten,* die kleinern für den Detail aber mit Winkelscheiben", — es habe sich Tralles von Thun aus an Weiss »*angehängt*« um von dessen Gebirgskenntniss zu profitiren, und es sei Müller „zur selbigen Zeit noch *Instrumententräger*" gewesen, — etc.? Ist es doch unzweifelhaft, dass *Tralles* die Basis bei Thun maass, und dass *Weiss* dieselbe nachher benutzte oder wenigstens pro forma in sein sog. Dreiecksnetz eintrug, — dass *Tralles* bei der Basismessung bei Suhr (die ohne Zweifel mit seinen Instrumenten ausgeführt wurde, während Meyer die Spesen bezahlt haben mochte) betheiligt war, also auch die zweite Basis von Weiss zum guten Theile von Tralles herrührte, — und so *Weiss* direct höchstens die zweifelhafte Basis bei Münster zugeschrieben werden dürfte. Dass *Tralles* 1788 in den Alpen noch nicht gar heimisch war, und so nach einigen Namen und Verhältnissen zu fragen hatte, mag sein, und es hätte *Weiss* freuen sollen, ihm durch etwelche Auskunft dafür danken zu können, dass er der Basismessung und einigen Winkelmessungen beiwohnen durfte, und somit wenigstens einen Hochschein erhalten konnte, wie man bei trigonometrischen Arbeiten zu progrediren habe; statt dessen stellte er Meyer offenbar die Sache so dar, wie wenn Tralles bei *ihm* in die Schule gegangen wäre, sich *ihm* „angehängt" hätte, und Meyer liess sich das aufschwatzen, und faselte dabei noch (man weiss nicht recht, was er damit wollte), es sei Müller, welchen er schon ein halbes Jahr zuvor contractlich als *Mitarbeiter* von Weiss engagirt hatte, damals noch *Instrumententräger* gewesen, — wie wenn Weiss die Instrumente, über welche er disponirte, nicht selbst hätte tragen können, da „der *grosse Sextant* und

die andern guten Instrumente", welche zur Triangulation gedient haben sollen, en gros aus einem 4zölligen Sextanten von Adams und einer Schaale mit Quecksilber bestanden*). Dass *Weiss* mit solchen Instrumenten, selbst wenn er ein guter Beobachter gewesen wäre (was aber nicht der Fall war, vgl. p. 125 meiner Gesch. d. Verm.), und wirkliche geodätische Kenntnisse besessen hätte, keine eigentliche Triangulation ausführen konnte, sondern sich damit begnügen musste, in ähnlicher und kaum viel genauerer Weise, als es Müller mit seinem Scheiben-Instrumente auf graphischem Wege machte, eine Anzahl von Richtungs- und Höhen-Differenzen angenähert zu bestimmen, liegt auf der Hand. Es könnte also *Weiss* der Mangel einer wirklich grundlegenden Triangulation gar nicht zur Last gelegt werden, wenn er sich nicht selbst den Anschein gegeben und Meyer vorgeschwatzt hätte, es sei eine solche ausgeführt worden, — und es wird ganz begreiflich, *ja muss zu seinen Gunsten ausgelegt werden,* dass er nie wagte, auch nur einen einzigen gemessenen Winkel oder eine einzige berechnete Seite mitzutheilen, sogar die auf seiner Uebersichtskarte eingetragenen Richtungen im letzten Momente noch bestmöglich auslöchen liess. — Herr Dr. Graf hat sich die grosse Mühe genommen, die übrig gebliebenen Spuren in einem grossen Tableau zusammenzustellen, und es bildet dieses Letztere eine sehr werthvolle Beilage zu seiner Arbeit**); aber in diesem Gewimmel von Richtungslinien (welchen ich hiemit keineswegs einen erheblichen Nutzen abspreche) ein wirkliches, durchdachtes und für Durchführung einer förmlichen Berechnung sich eignendes Dreiecksnetz zu erkennen, ist *mir* unmöglich, — ist ja nicht einmal eine einzige der drei eingezeichneten Grundlinien in ordentliche Verbindung mit den benachbarten Punkten gebracht. — Da mir der ganze Mann wegen seiner total unberech-

---

*) Es geht diess, in Uebereinstimmung mit den Berichten von Müller, aus einem Briefe hervor, welchen R. Wild 1795 IV 29 aus Müllheim im Breisgau an die Redaction von Lichtenberg's Magazin (X 2, pag. 80) richtete, nachdem er kurz zuvor Weiss in Aarau besucht hatte.

**) Ich bemerke beiläufig, dass in der nach Tralles gegebenen Skizze die wichtige Verbindungslinie Walperswyl-Hasenmatt fehlt.

tigten Anmassung und seinem unqualificirbaren Gebahren gegen den wackern Müller, welchem er doch so zu sagen den ganzen Erfolg seiner Unternehmung zu danken hatte, von jeher nichts weniger als sympathisch war, und man bei solcher Stimmung leicht, ohne es zu wollen, ungerecht werden kann, so dient es mir zu eigener Beruhigung noch das Urtheil des in Sachen competenten und doch ganz unbefangenen Herrn Professor Dr. Fritz Burckhardt in Basel beizufügen. Unmittelbar nachdem er die Studie von Herrn Dr. Graf mit Interesse gelesen hatte schrieb er mir: „Wenn auch an Weiss der Vorwurf eines Blagueurs hängen bleibt, so scheint er doch mehr gemessen zu haben, als Sie in Ihrem Werke annehmen“, — theilte mir aber zugleich mit, dass er, um sich ein selbstständiges Urtheil zu bilden, Herrn Dr. Albert Riggenbach ersucht habe, die auf der Universitäts-Bibliothek vorhandene Weiss'sche Karte mit Dreiecksnetz genau zu untersuchen, und dass er mich mit dem Resultate dieser Untersuchung bekannt machen werde. Letzteres geschah dann einige Tage später in folgenden Worten: „Nachdem ich nun das sog. Dreiecksnetz, wie es auf einer Karte unserer öffentlichen Bibliothek verzeichnet ist, gesehen habe, *bin ich sattsam von der Meinung kuriert, Herr Weiss habe eine eigentliche Triangulation vorgenommen.* Was da alles gezeichnet ist, sind Visirlinien, zum Theil nach unzugänglichen Punkten, wenigstens damals, so z. B. nach dem Scheerhorn. Ausser den von Hrn. Graf gefundenen Linien, hat Hr. Riggenbach noch wohl 200 solcher aufgefunden, aber das ganze Spinngewebe, das erst noch im Süden an Lücken und Fehlern leidet ist *kein Dreiecksnetz,* auch nicht für die bescheidensten Ansprüche. Der Fortschritt gegen früher mag darin bestehen, dass überhaupt viele Punkte zwei, drei und mehrmal anvisirt worden sind, und dass dadurch die gegenseitige Lage besser bestimmt worden ist.“ — Ich wiederhole zum Schlusse noch einmal, dass ich die Arbeit von Herrn Dr. Graf als eine sehr verdienstliche betrachte, — und dass, wenn ich auch einzelne der von ihm mitgetheilten Daten von meinem Standpunkte aus anders deuten musste, ich doch nicht nur in Beziehung auf die grossen Verdienste von Meyer und Müller mit ihm einig gehe, *sondern trots allem Gesagten auch Weiss einen hervorragenden*

Theil an dem Zustandekommen des grossen Unternehmens zu gut schreiben muss, da es nur seinem leichten Sinne, der ihm erlaubte über Schwierigkeiten einfach wegzusetzen, möglich wurde das Ziel erlativ rasch zu erreichen. Wäre statt oder neben ihm Tralles, mit seinem wissenschafttichen Ernste, an die Spitze getreten, so hätte ganz gewiss die mathematische Grundlage der Karte ungemein gewonnen, aber es wäre damals ebenso gewiss kaum diese Grundlage, geschweige die Karte selbst fertig geworden, ja vielleicht das von Müller gesammelte kostbare Material unbenutzt wieder verloren gegangen, — kurz, es hätte sich zweifelsohne wieder einmal das Sprichwort bewährt: *Das Bessere ist der Feind des Guten.*

361) Zu Schaffhausen starb am 17. März 1885 Pfarrer Joh. Georg *Mägis.* Ebendaselbst 1814 geboren, hatte er sich dem Studium der Theologie zugewandt, war schon 1838 zum Helfer in Stein gewählt, und sodann 1850 zum Hauptpfarrer am Münster seiner Vaterstadt befördert worden. Er stand letzterem Amte bis zu seinem Ende mit grosser Treue vor, und machte sich zugleich als langjähriger Ephorus des Gymnasiums auch um das Schaffhauser-Schulwesen sehr verdient. — Neben grosser Vorliebe für Naturschönheiten, besass *Mägis* eine ungewöhnliche mechanische Begabung, welche ihm z. B. in jüngern Jahren einen guten Spiegel zu schleifen erlaubte: In den ihm karg zugemessenen Ferien war es sein grösstes Vergnügen, sein schönes Vaterland zu durchpilgern, — seine einzelnen Mussestunden gehörten der Astronomie und der praktischen Optik, und man darf namentlich keck behaupten, dass er in Kenntniss der optischen Instrumente und der Topographie des Mondes seine meisten Zeitgenossen weit übertraf. — So lange es ihm seine Augen erlaubten, las *Mägis* viel und mit Verständniss, dagegen scheint das Schreiben nicht seine Liebhaberei gewesen zu sein, — wenigstens kenne *ich* nur eine einzige, und überdiess noch anonyme kleine Arbeit, die aus seiner Feder in den Druck überging, nämlich einen, die wissenschaftliche Thätigkeit betreffenden Anhang, welchen er 1849 für die durch Diakon Stockar verfasste Biographie von Christoph *Jetzler* (v. Biogr. II 207—30) schrieb. Ohne eine Ahnung zu haben, wer der Verfasser sein möchte, hatte ich damals eine Stelle jenes Anhanges

(Bern. Mitth. von 1851, p. 52) etwas scharf hergenommen, und erfuhr erst, als ich *Mägis* später kennen und schätzen lernte, durch ihn selbst, wem ich den Kopf gewaschen habe. Wir lachten nachher manchmal über diese erste Begegnung auf wissenschaftlichem Gebiete.

362) Der in Nr. 303 des Sammlungs-Verzeichnisses erwähnte Pfarrer *Hans Jacob Horner* zu Hausen am Albis wurde 1718 zu Zürich dem Schneider Melchior Horner geboren. Im Jahre 1741 consacrirt, diente er erst als Prediger zu St. Jacob und an der Spannweid, und erhielt sodann 1746 die Pfarrei Hausen, welche er bis zu seinem 1781 erfolgten Tode versah. Es wird ihm nachgerühmt, dass er „ein kurzweiliger lustiger Mann“ gewesen sei, — und, was wohl mehr werth ist, dass er (vergl. p. 276 der Werdmüller'schen Chronik) „A. 1759 einen Brunnen ab dem Berg zum Pfarrhaus leiten lassen, dessen Wasser, aus Felsen fliessend, so leicht als das Pfäferser-Wasser, auch sehr frisch und gesund ist.“ Vielleicht, dass das in Nr. 303 beschriebene Instrumentchen bei Anlage dieser Wasserleitung eine gewisse Rolle spielte. — Erst vermuthend, es möchte Pfarrer Jacob Horner ein Oheim meines unvergesslichen Hofrath Horner gewesen, und so das Instrumentchen an die Familie des Letztern gekommen sein, machte ich betreffende genealogische Studien. Diese zeigten mir alsbald die Unrichtigkeit meiner Vermuthung: Die Linien des Pfarrer und des Hofrath Horner treffen erst in dem Maurer und Ziegler *Georg Horner* (1603 bis 1668) zusammen, der sowohl Urgrossvater des Schneider Melchior, als des Beck Conrad (des Grossvaters von Hofrath Horner) war; man kann also von Verwandtschaft kaum mehr sprechen. — Beim Suchen nach Nachrichten über Pfarrer Horner fand ich in Leu's Lexikon die Notiz, dass das Geschlecht der Horner auch in Basel vorgekommen, — dass dort ein *Joh. Jakob Horner* 1715 ordinirt worden, und bis 1728 deutscher Hofprediger in London gewesen sei, — „hernach zur Vergeltung seiner Dienste das Diaconat zu Carlingford in der Provinz Leinster in Irland erhalten“ habe. Im Weitern erzählt Leu: „Er begleitete 1733 zwei englische junge Herren auf einer Reise durch Frankreich, Deutschland, die Schweiz und Italien: als er aber mit denselben im Merz 1735 wieder nach London

zurückkam, und in einem neu erbauten Gasthofe einkehrte, ward er des folgenden Morgens nach seiner Ankunft vom Gipsdunste erstickt im Bette todt gefunden.“ Es kam mir nun die Idee, es könnten vielleicht die um die Auflösung numerischer Gleichungen verdienten, in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts in England florirenden W. G. *Horner* und *Jos. Horner*, über welche ich nie etwas Näheres finden konnte, Nachkommen dieses verunglückten *Jakob Horner* sein, und ich wandte mich an Herrn Prof. Fritz Burckhardt in Basel mit der Bitte, nach der allfälligen Descendenz dieses Letztern zu forschen. Er konnte aber trotz aller Mühe, welche er sich gab, nichts darüber finden, und mir bloss mittheilen, dass Jakob selbst ein Nachkomme des 1642 aus Zürich eingewanderten Maurers *Hans Horner* gewesen sei. Letzterer war aber muthmasslich ein 1609 dem Zimmermeister Felix Horner (der, wie Georg Horner, ein Enkel des Ochsenwirthes Melchior Horner in Zürich war) geborner Sohn. Ob die beiden Horner zu dem in London lebenden *Jos. Planta* (Biogr. II 194) in Beziehung standen, bleibt ebenfalls fraglich.

363) Den vielen Verehrern von *Conrad Gessner* wird es von Interesse sein zu vernehmen, dass mir der gelehrte Enrico Narducci am 28. Jan. 1885 aus Rom schrieb: „Je rappelle votre attention sur un précieux exemplaire possédé par la Bibliothèque angelica de Rome de l'édition suivante „*ΓΑΛΗΝΟΥ ΑΠΑΝΤΑ*. Galeni opera omnia. Basileæ MDXXXVIII, 5 Vol in fol. (texte grec)“. Sur le frontispice de chaque volume on lit: „Sum Conradi Gesneri Tigurini.“ Les marges sont remplies d'annotations de la main de Conrad Gesner: On pourrait en former un beau et intéressant volume „Conradi Gesneri in omnia Galeni opera adnotationes et animadversiones ex autographo Romæ in Bibliotheca Angelica adservato.“ J'aurais voulu en faire un sujet de communication à la Bibliothèque universelle de Genève; mais comme je n'ai pu trouver dans aucune Bibliothèque de Rome l'édition de Galenus donnée par Gesner, j'ai dû y renoncer*). Si vous désirez d'autres renseignements à cet

*) Da man auf dem Titel der 1549 (also noch bei Lebzeiten Gessner's) ebenfalls zu Basel in 8 Foliobänden erfolgten Ausgabe

égard, je me ferais un devoir agréable de vous les communiquer.“ — Nachdem ich in Folge des letztern Anerbietens die Frage gestellt hatte, wie wohl das besprochene Exemplar von Galen nach Rom gekommen sein möchte, schrieb mir Herr Narducci am 6. Februar: „J'ai fait des recherches dans la Bibliothèque angelica sur la provenance de l'exemplaire de Galenus annoté par C. Gesner. J'ai pu seulement m'assurer que cette bibliothèque a hérité dans le temps les livres appartenans à *Lucas Holstenius*, et probablement cet exemplaire lui a appartenu; mais je ne connais pas un catalogue des livres d'Holstenius.“ Und noch am dritten März fügte er einem Briefe bei: „Si vous aurez l'occasion de voir quelque savant suisse qui vienne à Rome, je vous prie de me l'adresser à la Bibliothèque angelica (place de S. Augustin), où je travaille au catalogue des Mss. Je lui montrerais les œuvres de Galenus annotées par C. Gesner.“ Ich bitte von diesem freundlichen Anerbieten Vormerk nehmen zu wollen.

364) Lamont erzählt in seiner „Denkrede auf Th. Siber und G. S. Ohm. München 1855 in 4 (pag. 14): „Im August 1806 übernahm *Ohm* eine Lehrstelle der Mathematik in dem Institut zu Gottstadt bei Nidau im Canton Bern. Nach 2½ Jahren begab er sich nach Neuchâtel und brachte daselbst noch 2½ Jahre als Privatlehrer der Mathematik zu.“ Es verlebte also der nachmals so berühmt gewordene Physiker, der, 1787 zu Erlangen geboren, dort das Gymnasium absolvirt und dann während drei Semestern die Universität besucht hatte, *nicht weniger als fünf seiner besten Jugendjahre* auf Schweizerboden, und es hätte ein

---

der lateinischen Uebersetzung Galen's nach einem mir vorliegenden Cataloge den Zuzatz liest: „Acc. etiam n. pr. capitum numeri et argumenta per Conr. Gesnerum“, — und auf demjenigen der 1561—62 (also kurz vor seinem 1565 erfolgten Tode) zu Basel erschienenen neuen Ausgabe hinwieder „Acc. Conr. Gesneri præf. et prolegomena“, so ist es leicht möglich, ja sogar wahrscheinlich, dass wenigstens ein guter Theil der im Exemplare der Bibl. angel. enthaltenen Noten bereits von Gessner selbst verwerthet worden ist, und es müsste daher in der That jedem weitern Schritte eine genaue Vergleichung vorausgehen.

unverkennbares Interesse seine Thätigkeit und sein ganzes Gebahren während dieser Zeit etwas näher verfolgen zu können. Allein trotz der grossen Mühe, welche sich Herr Professor Robert Weber in Neuenburg in dieser Angelegenheit gab, sind die Resultate seiner Nachforschungen sehr ärmlich geblieben: Die wenigen in Bern und Neuenburg noch lebenden Zeitgenossen konnten sich nicht an Ohm erinnern, — ein in Bern residirender Nachkomme der Familie Zehender, welche das erwähnte Institut in Gottstadt geführt hatte, wusste nur zu berichten, dass seit 1879 alle Personen gestorben und alle Papiere zerstört seien, welche allfällig hätten Auskunft geben können, — die Nachforschungen in den Staats-Archiven, etc. ergaben ebenfalls nichts, — und einzig im „Manuel du Conseil de la Bourgeoisie de Neuchâtel" fanden sich zwei einschlagende Notizen, welche hier als kleiner Beitrag zu Simon Ohm's Jugendgeschichte Aufnahme finden mögen: *Erstens* findet sich aus der Sitzung von 1809 IV 3 die Notiz: „Renvoyé la requête de Mr. Frédéric Auguste de Montmollin au nom de Mr. *Ohm*, instituteur à Gottstadt, au comité de la commission d'éducation et à la chambre des habitants; il sollicite de pouvoir faire quelque séjour en cette ville pour se former à l'usage de la langue française, et de pouvoir donner en même temps des leçons de physique théorétique et de mathématiques." Und sodann *zweitens* aus der Sitzung von 1809 IV 10: „Les requêtes des suivants pour solliciter l'habitation ont été présentées d'après le préjugé de la chambre des habitants, savoir: . . . Celle de Sr. *Ohm*, reçu en qualité d'Instituteur de Physique théorétique et de Mathématiques."

365) Herr Mathematik-Lehrer Joh. Koch in Bern hatte die Freundlichkeit mir eine Nummer der in New York erscheinenden „Amerikanischen Schweizerzeitung" vom 14. März 1855 zu senden, in welcher sich eine ansprechende kurze Biographie von *Ferdinand Rudolf Hassler* findet. Ich entnehme derselben folgende drei charakteristische Anekdoten, welche eine ganz nette Ergänzung meiner betreffenden frühern Artikel (Biogr. II 319—52, Gesch. d. Verm. 148—59 und Not. 337) bilden:

Als ihm eines Tages ein Comite des Congresses, während die Küsten-Vermessungen im vollsten Gange waren, einen Besuch

abstattete, um seine Arbeiten zu inspiziren, schien er darüber sehr ärgerlich zu sein und äusserte sich in folgendem gebrochenen Englisch den Besuchern gegenüber: „You come to' spect, my vork, eh? Vat you know, bout my vork? Vat you going to, spect? You knows notting at all' bout my vork. How can you' spect my vork, ven you knows notting? Get out of here; you in my way. Congress be von big vool to send you to' spect my vork. I' ave no time to vaste, vith such as knows, notting vat i am bout. Go back to Congress and tell dem vat i say.“ — Die Mitglieder des Comites gingen nach Washington zurück und berichteten unter einem wahrhaft schallenden Gelächter das Ergebniss ihrer Inspectionstour.

Als Hon. Levi Woodbury Secretär des Schatzamtes unter Präsident Jackson war, konnten er und Hassler hinsichtlich des zu bezahlenden Salairs, das er als Superintendent der Küstenvermessungen erhalten sollte, sich nicht einigen, und Hassler wurde desshalb beauftragt, sich an den Präsidenten selbst zu wenden, welcher befugt sei, über dergleichen Angelegenheiten zu entscheiden. Derselbe redete Hassler mit folgenden Worten an: „Herr Hassler, es scheint, dass der Secretär und Sie sich hinsichtlich der Salairfrage nicht verständigen können?“ Hassler antwortete in seinem eigenthümlich englischen Dialekt: „No, Sir, ve can't. — Well, how much do you really think you ought to have? — Six thousand Dollars, Sir. — Why Mr. Hassler, that is as much as Mr. Woodbury, my Secretary of the Treasury, himself receives. — Mr. Woodbury! screamed Hassler, rising from his chair and vibrating his long forefinger toward his own heart. — Pl-e-e-n-t-y Mr. Woodburys, pl-e-e-n-t-y Mr. Everybodys, for Secretary of the Treasury; v-o-ne, v-o-ne Mr. Hassler, for de head of the coast Survey!“ — Und, indem er sich in einer stolzen Haltung von seinem Sitze erhob, blickte er mit der grössten Entrüstung auf Präsident Jackson, der es wagen konnte, einen solchen Vergleich anzustellen.

Hassler wurde während seiner letzten Krankheit, welche von sehr kurzer Dauer war, von 3 Aerzten behandelt, und als der Letzte derselben erschien, begrüsste er ihn mit den Worten: „Doctori, rejoice to see you, but all your efforts to extricate me from my triangle are in vain!“

366) Der bekannte französische Mathematiker Guillaume-Jules *Hoüel* richtete am 12. Januar 1873 aus Bordeaux folgenden Brief an mich: „Je prends la liberté de m'adresser à vous, comme au savant le plus versé dans l'histoire scientifique de votre pays, pour vous demander s'il vous serait possible de me procurer quelques renseignements biographiques sur un de vos compatriotes dont le nom est désormais attaché à une des grandes découvertes de notre siècle. Je veux parler de *Robert Argand* de Genève, celui qui, le premier, a établi sur sa véritable base la théorie des quantités dites imaginaires, et auxquelles on applique maintenant la dénomination, bien plus convenable, de quantités complexes. — Voici à quelle occasion je fais cet appel à votre obligeance. *Argand* avait fait imprimer à Paris, en 1806, une brochure dans laquelle il exposait son nouveau point de vue, brochure extrêmement rare, n'ayant pas été mis dans le commerce. J'ai eu l'occasion, il y a quelques mois, de procurer à Mr. Chasles un exemplaire de cette brochure, l'exemplaire même envoyé par l'auteur au célèbre Gergonne. Il m'a semblé qu'un écrit qui marque une époque mémorable dans l'histoire de l'Analyse, méritait les honneurs d'une réimpression. Mr. Chasles, ayant été de cet avis, a bien voulu me confier son exemplaire, et Mr. Gauthier-Villars s'est chargé de la nouvelle édition, qui paraîtra augmentée des Mémoires publiés par Argand et par d'autres Géomètres sur le même sujet dans les Annales de Gergonne. — Je serais heureux de pouvoir présenter, dans une préface à ce volume, un aperçu de la vie du savant Genevois, ou du moins quelques renseignements plus complets que ceux que j'ai, lesquels se bornent à savoir qu'Argand habitait Paris de 1806 à 1814. J'espére que vous voudrez bien me venir en aide dans l'hommage que je voudrais rendre à la Mémoire d'un Géomètre qui se distinga dans ses écrits par un esprit eminemment philosophique, et en faveur duquel on doit revendiquer une découverte dont on a fait généralement honneur, jusqu'ici, au génie de Gauss." — Es ist selbstverständlich, dass ich der Bitte Hoüel's zu entsprechen wünschte, und da ich in meinen eigenen Notizen kein einschlagendes Material fand, so wandte ich mich sofort an Alfred *Gautier* in Genf, der mir (besonders nach dem Tode meines sel. Freundes

Elie Ritter) schon oft aus der Noth geholfen hatte, und mich auch jetzt nicht im Stiche liess, sondern mir noch vor Ablauf des Monats das Wenige mittheilte, was er in Genf in Sachen auftreiben konnte. Ich werde unten auf diese Notizen zurückkommen, und bemerke hier vorläufig nur, dass ich dieselben alsbald Hoüel mittheilte, der sie dann auch ihrem ganzen Wortlaute nach in das „Avertissement" aufnahm, welches er seiner 1874 erschienenen Neuausgabe des Argand'schen „Essai sur une manière de représenter les quantités imaginaires dans les constructions géométriques" vorausschickte.*) Hoüel hebt ferner mit Anerkennung hervor, dass bereits der leider kurz zuvor verstorbene Hermann *Haukel* auf pag. 82 seiner „Theorie der complexen Zahlensysteme. Leipzig 1867 in 8" dem Verdienste Argand's gerecht geworden sei, indem er sage: „Der erste, welcher die Darstellung der imaginären Zahlen $(A + Bi)$ durch Punkte einer Ebene, und die entsprechende geometrische Addition und Multiplication lehrte, war *Argand*, der sie im Jahre 1806 in einer besondern Schrift: *Essai sur une manière de représenter les quantités imaginaires, dans les constructions géométriques* (Paris) aufstellte, die indess erst durch einen Aufsatz von J. F. *Français* (Gergonne's Annalen, Bd. 4, 1813—14, p. 61), und einen dadurch veranlassten *Argand's* (a. a. O. p. 133, sowie einen zweiten, Bd. V, p. 197) zur allgemeinen Kenntniss kam. *In diesen Aufsätzen ist die ganze Theorie so vollständig abgehandelt, dass später etwas wesentlich Neues nicht hat gesagt werden können, und wenn sich nicht noch eine Abhandlung frühern Datums beibringen lässt, so ist* ***Argand der wahre Begründer der Darstellung der Complexen in der Ebene.*****) — Bekanntlich hat *Gauss* 1831 (s. Werke Bd. II, p. 174) dieselbe Idee entwickelt. So gross auch sein Verdienst insofern

---

*) Eine von A. S. Hardy besorgte englische Uebersetzung erschien unter dem Titel: „Imaginary Quantities: Their geometrical interpretation. Translated from the French of M. Argand. New-York 1881 in 12."

**) Ein die spätern Arbeiten von Murray und Warren besprechender Passus mag hier wegbleiben.

ist, als sie dadurch zum Gemeingut aller Mathematiker wurde, so kommt ihm doch eine *Priorität in keiner Weise* zu." Und in der That, wenn *Haukel* etwa noch beigefügt hätte, dass *Argand* seine Abhandlung zwar Legendre vor dem Druck vorgelegt hatte, aber sie dann *anonym* erscheinen liess, und für deren Verbreitung nicht sorgte, — dass *Français* bei Abfassung seiner ersten Abhandlung dieselbe nicht im Detail kannte, sondern nur durch eine kurze briefliche Mittheilung Legendre's angeregt worden war, — dann aber, als *Argand* endlich hervortrat, dessen Priorität sofort voll und ganz anerkannte, — so würde seine Darstellung vollständig genügt haben; so aber war es sehr gut, dass *Hoüel* in seinem höchst lesenswerthen „Avertissement" etwas weiter ausholte, und überdiess die nöthigen Belegestücke in einem „Appendix" beigab. — Für weitern wissenschaftlichen Detail nochmals auf Hoüel's „Avertissement", auf seine Ausgabe von Argand's „Essai", und den ergänzenden „Appendix" verweisend, will ich zum Schlusse nun noch zusammenstellen, was ich über Robert Argand und seine Familie schon anfänglich durch *Gautier*, dann durch den bestbewanderten Genfer-Genealogen *Galiffe*, sowie durch eigene frühere und spätere Nachforschungen und Combinationen, theils definitiv erfuhr, theils wenigstens für wahrscheinlich halten muss: Die Familie *Argand* stammte aus dem im Faucigny, am Fusse des Voirons gelegenen Dorfe „*Bonne*". Von da siedelten gegen Ende des 16. Jahrhunderts vier Brüder „Claude, Louis l'ainé, Louis le jeune et Jean" nach Genf über, erwarben sich da das Bürgerrecht, und betrieben den Kleinhandel, — während dagegen ihre Nachkommen meist Uhrmacher, Graveurs, Goldarbeiter und Juweliere waren; so war z. B. der um die Mitte des 18. Jahrhunderts lebende, von Jean abstammende, *Jean-Louis Argand* „maître et marchand-horloger", — der muthmasslich etwas jüngere und von Claude abstammende *Jacques Argand* dagegen „bijoutier". Jean-Louis Argand erhielt von seiner Frau, Madeleine Gaudy, drei Töchter und zwei Söhne, von welchen der jüngere, der am 5. Juli 1750 zu Genf geborene und ebendaselbst am 14. October 1803 verstorbene *François-Pierre-Ami Argand*, durch seine Destillations-Apparate und Lampen, sowie als Freund und Collaborator von Montgolfier,

weit bekannt wurde.*) Jacques Argand aber erhielt von seiner Frau, Eve Cannac, nur Eine Tochter, Jeanne Marie, und auch nur Einen Sohn, den am 18. Juli 1768 zu Genf gebornen *Jean-Robert Argand*, — derselbe, mit welchem wir uns hier zunächst befassen. — Ueber den Vater Jacques Argand hat uns nun Senebier in dem 1786 zu Genf erschienenen dritten Bande seiner „Histoire littéraire de Genève" eine kurze Notiz gegeben, welche ich in extenso aufnehmen will; sie lautet: „*Argant* (Jaques), né à Genève en 1733, mort en 1783. — Argant a imaginé un monument allégorique à l'honneur de J. J. Rousseau, où il cherche à rendre sensibles les principes de ce grand Ecrivain sur l'éducation. Ce monument a été exécuté en terre cuite à Genève, et il a été représenté dans une estampe gravée à Paris par Guttenberg, elle est dédiée a M. Robert Pigott en 1783: on voit cette statue curieuse dans la campagne de M. Constant. — Argant eut l'esprit très inventif; il a fait des bijoux d'un gout excellent; *il s'est surtout distingué dans l'éducation de ses deux enfans qui étaient, dans un âge très tendre, deux prodiges par l'étendue des connaissances qu'il avait sû leur communiquer.*" Es lässt sich dieser Notiz für unsern *Robert Argand* wenigstens Einiges entnehmen: *Erstens* möchte man vermuthen, dass er seinen, sonst in Genf wenig gebräuchlichen, Taufnahmen der Bekanntschaft des Vaters mit Robert Pigott verdankte, ja dass dieser Letztere vielleicht sogar sein Pathe war.**) *Zweitens* ersieht man daraus, dass unser Robert sich schon als kleiner Knabe durch seine Talente bemerklich machte, und muthmasslich eine sorgfältige Erziehung erhielt, — also wahrscheinlich auch später das sog. Collège besuchte, und in diesem Falle muthmasslich auch den vorzüglichen mathematischen Unter-

---

*) Die obigen Daten sind der trefflichen und eingehenden Notiz entnommen, welche Th. Heyer 1860 Ami Argand widmete, und im „Bulletin Nr. 73 de la classe d'industrie et de commerce de la Société des Arts de Genève" veröffentlichte. Es sind nach Maassgabe derselben meine Angaben in Biogr. II 294 zu verbessern.

**) Ob dieser Robert Pigott ein Vorfahr des noch gegenwärtig in Kiesen unterhalb Thun residirenden Robert Pigott war, habe ich noch nicht ermitteln können.

richt genoss, welchen der durch seine Lehrbücher bekannte Louis Bertrand, ein Schüler von Euler, damals in Genf ertheilte. Drittens dürfte das Factum, dass er nachher nicht an die Academie übertrat*), mit dem Umstande zusammenhängen, dass er seinen Vater schon im 15. Lebensjahr verlor, und so möglicher Weise darauf angewiesen war, möglichst bald sein Brod zu verdienen. Leider fehlen darüber alle positiven Angaben, und wir erfahren überhaupt erst wieder, dass er spätestens vom Anfange dieses Jahrhunderts an, dann aber lange Jahre als Buchhalter (teneur de livres) in Paris lebte**), — dort sich aus einer Familie „Blanc“ eine Frau holte***), — mit dieser eine Tochter „Jeanne-Françoise-Dorothée-Marie-Elisabeth“ erzeugte, welche sich nachmals mit einem „Employé“, Namens „Felix Bousquet“ verheirathete, und um 1832 noch in Paris, später in Stuttgart gelebt haben soll†), — nach einer Angabe auch einen Sohn, der ebenfalls in Paris lebte, — und endlich, dass er selbst muthmasslich eben da ziemlich frühe starb, weil er bei längerm Leben ohne Zweifel, nachdem er einmal sein

---

*) In dem 1860 zu Genf erschienenen „Livre du recteur: Catalogue des étudiants“ erscheinen von 1750—1800 nur zwei Argand: 1765 der schon genannte Amadeus oder Aimé, und 1778 der nachmalige Jurist Andreas.

**) Dass Argand lange vor 1806, wo sein Essai erschien, in Paris lebte, geht schon aus seinem Verkehr mit Legendre hervor.

***) Da man auf dem Titelblatte des Essai liest: „A Paris, chez Madame Veuve Blanc, Horloger, rue S. Honoré Nr. 162“, so könnte man vermuthen, es sei diese Veuve Blanc seine Schwiegermutter gewesen. Auf dem 1813 an Gergonne gesandten Exemplare ist diese Adresse ausgestrichen und durch „Chez Mr. Argand, rue de Gentilly Nr. 12“ ersetzt.

†) Ob der Tochtermann Felix Bousquet zu der Familie von Marc-Michel Bousquet (v. Notiz 178), des hochverdienten Verlegers der Bernoulli und Euler, gehörte, habe ich nicht herausbringen, und ebenso wenig in Stuttgart über ihn Näheres erfahren können. Ich hatte mich für Letzteres an Professor Christian Frisch, den Herausgeber der Werke Kepler's, gewandt; aber ohne Erfolg.

Bedenken öffentlich aufzutreten überwunden hatte, seinen wissenschaftlichen, während einigen Jahren ziemlich regen Verkehr mit Gergonne fortgesetzt, und nicht mit der in Band VI der Annalen abgedruckten 8. Abhandlung plötzlich abgebrochen haben würde. — Wenn ich nun auch hoffen darf, die Verehrer von *Robert Argand* werden finden, dass es mir gelungen sei, durch das Vorstehende einige weitere Lichtstrahlen in das Dunkel zu werfen, welches seine Lebensgeschichte umgibt, so bin ich mir doch recht gut bewusst, dass noch viele Fragen offen stehen, und wohl auf immer ohne Antwort bleiben werden. Ich klage also mit Hoüel: „*Il est bien regrettable que la vie d'un homme qui a si bien mérité de la science reste à jamais ignorée*", — freue mich aber anderseits aus seinem Briefe vom 10. Februar 1874, dem ich diesen Passus entnommen habe, noch folgendes Gesammturtheil über Argand beifügen zu können: „*Argand* n'avait pas poussé très-loin ses études mathématiques; mais, plus j'étudie ses travaux, plus j'admire la justesse de son esprit et la sagacité de ses aperçus philosophiques. Tout, dans son opuscule, est bien dans le sens du courant des idées modernes, et dans un langage simple il sait exprimer des conceptions vraiment profondes. *C'est, avec Charles Sturm, un des esprits les plus éminents que la Suisse ait donnés à la France, et dont la ville de Genève a lieu de se glorifier*".

367. Herr Friedrich Bürkli von Zürich hatte die Freundlichkeit mir für die historische Sammlung der Sternwarte des eidg. Polytechnikums ein nettes älteres Instrumentchen, mit zugehöriger Agenda, übergeben zu lassen, dessen Beschreibung in einer der nächsten Nummern meiner „Astronomischen Mittheilungen" als Nr. 305 des Sammlungsverzeichnisses erscheinen wird. Hier mag vorläufig nur erwähnt werden, dass das Instrumentchen für die Zeit seiner Entstehung als eine Art „Universalinstrument" zu bezeichnen ist, indem man mit demselben Höhenwinkel messen, sowie (natürlich hellen Himmel vorausgesetzt) bei Tag und Nacht die Zeit bestimmen kann. Das Instrumentchen selbst trägt weder Namen noch Jahrzahl; dagegen liest man auf dem Deckel der Agenda, in welchen dasselbe eingepasst ist: „*Leonhart Harttmann* zu St. Gallen gehört diess Instrumentchen 1648 et s.", und da aus der Agenda hervorgeht,

dass Hartmann nicht nur den vielfältigen Gebrauch desselben kannte, sondern auch für seine Zeit ungewöhnliche mathematische Kenntnisse besass, so erschien es mir sofort ganz gut möglich, dass *er* dasselbe componirte, und entweder selbst ausführte oder wenigstens nach seinen Ideen ausführen liess. — Dass ich mich sofort für diesen *Leonhard Hartmann* lebhaft interessirte, liegt auf der Hand, und ich hatte auch alsbald die Genugthuung durch meinen l. Freund, Dr. Theodor Aeppli, sowie durch die Bereitwilligkeit, mit welcher ihm die Herren Professor Dr. Dierauer und Rathsschreiber Schwarzenbach an die Hand gingen, Folgendes in Erfahrung zu bringen: *Leonhard Hartmann* wurde am ersten Januar des Jahres 1600 zu St. Gallen geboren, wo sich seine Voreltern, welche ursprünglich unter dem Namen Alpinus de Albula aus Rhätien gekommen sein sollen, dann aber in Hartmannsrüthi bei Grub in Appenzell-Ausserrhoden wohnten, schon 1521 eingebürgert hatten. Der Vater, welcher früher Thorschliesser und später Unterbaumeister war, liess den Sohn das Sattler-Handwerk erlernen, und auf diesem Berufe machte derselbe grosse Reisen durch Deutschland und Dänemark, erwarb sich aber offenbar zugleich auch viele andere Kenntnisse; denn als er nach zwölfjähriger Abwesenheit in seine Vaterstadt zurückkehrte, gab *Leonhard* sein Handwerk auf, „verliess sich“, wie ein Nachkomme (G. L. Hartmann) in seiner auf der Stadtbibliothek von St. Gallen aufbewahrten Autobiographie erzählt, „auf seine übrigen Talente, und beschäftigte sich mit Unterrichtertheilen im Zeichnen, Sticken, Drechslen, Bildhauen, Kupferstechen, und verschiedenen, *vornämlich mathematischen Künsten*“. Er soll auch einen ueuen, sehr geschätzten Webstuhl erfunden und erstellt haben. — Als 1630 der bekannte *Michael Zingg* (vergl. Biogr. III 79—92), der bisdahin die Pfarrei in Sax versehen hatte, eine Prediger- und Lehrer-Stelle in St. Gallen annahm, befreundete sich der nur ein Vierteljahr jüngere und ähnliche Liebhabereien besitzende *Hartmann* auf das Innigste mit demselben, und es scheint unter Anderm aus ihren gemeinschaftlichen Studien und Besprechungen schon damals der Plan zu der berühmten astronomischen Uhr hervorgegangen zu sein, welche Zingg später zur Ausführung brachte, — wobei Zingg zunächst die nöthigen

Berechnungen vornahm, während Hartmann mehr die mechanische Darstellung ins Auge fasste. Gewiss ist, dass die beiden Freunde auch noch, nachdem Zingg nach verschiedenen Wechselfällen (v. l. c.) St. Gallen 1638 wieder verlassen, und erst das Diaconat in Bülach, dann die Pfarrei in Fischenthal übernommen hatte, mit einander in Sachen verhandelten, und G. L. Hartmann erzählt in seiner Autobiographie, dass er die handschriftliche Beschreibung der Uhr noch besitze, welche Zingg 1647 (also ein Jahr vor seiner Schenkung an Zürich) seinem Hartmann dedicirt habe. — *Leonhard Hartmann* war schon 1631 Stadtrichter geworden, und dann bis 1652 zum Zunftmeister aufgestiegen, welches Ehrenamt er bis zu seinem am 29. Februar 1664 erfolgten Tode bekleidete. Er erhielt 12 Kinder, und es wird ihm nachgerühmt, dass er dieselben sehr sorgfältig erzogen habe: Drei seiner Söhne sollen das reifere Alter erreicht haben, und gute Musiker gewesen sein, — der älteste überdiess ein geschickter Maler. — Schliesslich mag noch erwähnt werden, dass der den Entomologen und Heraldikern als Insekten- und Wappen-Maler bekannte, 1862 verstorbene Kupferstecher *Joh. Daniel Hartmann* den Beweis dafür liefert, dass die schon Leonhard auszeichnende Kunstfertigkeit in dieser Familie sehr lange vorgehalten hat.

368) Ich lasse nun wieder eine Reihe zum Theil höchst interessanter Briefe folgen, welche ich der mir anvertrauten Correspondenz von *Alfred Gautier* entnommen habe:

F.J. Delcros): Avignon 1814 VII 21.* — J'espère, mon cher Monsieur, que ma lettre vous trouvera arrivé à Genève. Je suis encore désespéré que vous ne m'ayez pas pû donner un jour ou deux à votre passage ici. Vous auriez fait un peu connaissance avec notre pays. Vous êtes surtout impardonnable de vous être enfui sans voir la fameuse foire de Beaucaire et jeté un coup d'œil sur la fontaine de Vaucluse. Vous êtes bien dédaigneux et je vous sais mauvais gré de faire si peu de cas de mon pays. J'espère que vous réparerez cela une autre fois; mais alors serai-je ici? Cela est bien incertain. En un mot vous avez grand tort. — Si vous le pouvez, tâchez d'achever

*) Vergl. Gesch. d. Vermessungen p. 173—84.

de règler la mire de la méridienne au moyen des doubles passages et des hauteurs correspondantes, et achevez le calcul de toutes nos observations de l'automne dernier. Elles vous donneront les distances moyennes équatoriales des fils, et en calculant les ascensions droites apparentes des étoiles observées, vous aurez une suite de vérifications des midis ou passages solaires observés. Ensuite obtenez de faire bâtir solidement la mire du Salève. Vous pourrez alors suivre le tems aux pendules. Observez les éclipses et les occultations. Je vous recommande les passages lunaires. Je vous prie par suite de me communiquer et vos observations et vos résultats de calcul. — Envoyez-moi, je vous en prie, toutes les observations barométriques que vous aurez faites, et continuez d'en faire autant que vous pourrez aux heures 8, 10 et midi, 2 et 4 du soir. — Vous m'obligerez infiniment en m'envoyant un croquis de l'observatoire avec toutes les côtes et la place des instruments, en y désignant exactement celle du cercle lorsque nous observions la latitude, et celle qu'il avait lorsque j'observais avec vous les azimuths avec le soleil. — Donnez-moi des détails sur vos occupations et succès astronomiques. Je m'y intéresserai toujours infiniment. De mon côté je me propose de vous importuner quelque fois, et de vous faire quelques demandes. — Je me rappelle au souvenir de votre aimable famille avec le sentiment de la plus vive reconnaissance. Je me rappellerai toujours avec le plus grand plaisir et la plus grande satisfaction la bonté et l'obligeance flatteuse dont j'ai été accablé chez vous. — Veuillez présenter mes respects à Mr. le Professeur Picot que j'aime et que j'estime d'une manière toute particulière. — J'attends Mr. le Baron de Zach ce soir. Il passe ici et se rend à Lyon où il sera quelques jours. — Dieu sait quand les circonstances me rapprocheront de Genève! Je vous avoue que l'idée de ne plus y retourner m'afflige sérieusement, — et d'autans plus que les belles opérations entreprises seraient abandonnées. — Je suis à vos ordres à Paris. Vous pouvez y disposer entièrement de moi.

F. J. Delcros: Avignon 1814 XI. 12. — Lorsque je crus partir pour Paris, je vous priai de m'envoyer à Lyon tous mes livres, instruments et effets quelconques que je vous avais prié

de me conserver chez vous. Mais mon voyage de Paris n'a pas eu lieu, de sorte que non seulement je n'ai pû avoir les lettres que vous avez pû adresser à Lyon, mais que même je n'ai rien pû découvrir de ce que je vous priai de m'envoyer. J'ai fait réclamer à Lyon vos lettres et mes effets, soit au bureau des postes, soit à celui de la diligence de Genève, mais l'on m'a répondu de tous cotés que l'on n'a rien reçu à mon adresse. Je vous avoue, mon cher Monsieur que je ne suis pas sans inquiétude sur ma grande lunette, mes livres, etc. Je crains qu'ils ne soient restés à la ligne des Douanes et n'ayant fait depuis aucune réclamation, qui sait ce que tout cela sera devenu. Je viens actuellement de recevoir l'ordre de me rendre à Paris. Je compte partir dans la quinzaine. Cependant je voudrais porter à Paris la grande lunette, mon hygromètre, le pied du cercle, tous mes livres, etc. J'attends de votre obligeance pour moi un grand service, et le voici: Veuillez-avoir la complaisance de m'écrire courrier par courrier, et me dire ce que sont devenus mes objets. Si vous les avez adressés ou non à Lyon. Où je pourrai les y réclamer. S'ils ont été arrêtés à la frontière et quelles démarches je suis obligé à faire pour les obtenir. Si vous ne les avez pas expédiés, je vous prie de le faire le plutôt possible, afin que je les emmène avec moi à Paris lors du mon passage à Lyon. Je vous assure que cela me donne bien des inquiétudes. La grande lunette appartient au Dépôt de la guerre, le Ministre l'a reclamée plusieurs fois. Mr. Henry me menace de me la faire payer si elle n'arrive pas bientôt. Je ne sais que répondre. Ayez la bonté de mettre tous vos soins à me tirer d'inquiétude et d'embarras le plutôt possible. — Faites vous toujours des observations astronomiques et baromètriques? Faites-moi l'amitié de me communiquer un tableau de vos observations baromètriques et thermomètriques aux heures paires de la journée. Et surtout n'oubliez pas de m'envoyer la copie des observations baromètriques qui se trouvent à l'encre ou au crayon dans le régistre de l'Observatoirs, faites en 1813. J'en ai le plus grand besoin.

F. J. Delcros: Avignon 1815 VIII 19. — Ah! mon cher ami, que vous êtes heureux, d'être éloigné et séparé de ce théatre de trahisons, de révolutions, de crimes, de vengeances

atroces, de réactions horribles, sur lequel ma malheureuse destinée me condamne à traîner une existence détestée. Ma plume se refuse à vous en tracer le sinistre tableau. Vous plaignez la France . . . elle ne mérite pas de pitié . . . que dis-je, je pleure tous les jours sur elle . . . Ah ! si vous étiez le triste témoin de la perversité, de l'atrocité de nos affreuses dissentions, vous qui êtes pur, vous qui êtes honnête, vous éprouveriez ce que j'éprouve . . . l'indignation allant jusqu'au mépris . . . jusqu'au silence . . . jusqu'au désir d'abandonner une terre exécrée de Dieu et des hommes. — Il serait trop long de vous détailler toutes les causes de mon long silence ; je vais cependant vous en donner une idée succincte : Sur les intrigues du jaloux, de l'ignorance et de l'ingratitude égoïste d'un Chef (vous devinez qui*) je fus mis à la suite du Corps. Je restai auprès de mon père et je me résignai à une disgrace si peu méritée. Il est impossible de vous donner une idée des tracasseries que ce dit Chef me suscita par l'intermédiaire d'un favori de Bonaparte, alors Chef de notre Corps. Le Chef voulait m'arracher jusqu'au trâces les plus fugitives de mes travaux, afin de pouvoir se les attribuer tous sans honte, comme sans pudeur. Je resistai, mais enfin j'allais succomber lorsque le Roi destitua notre Chef, qui sans doute trempait dans l'infernale conspiration du tyran usurpateur. Je respirais â peine, j'allais partir pour Paris, lorsque nous tombâmes sous le despotisme du meurtrier et du dévastateur de l'Europe. Napoléon en arrivant à Paris remit le même chef à notre tête et je fus rappelé en activité. J'avais trop d'horreur pour la révolution abominable qui venait de s'opérer, pour accepter un emploi quelconque. Je m'enfermai chez moi, bien décidé de renoncer à tout, de m'expatrier même plutôt que de céder d'un pas. Je fus menacé, si je ne me rendais à Paris, de perdre tous mes droits, et en effet le comble fut mis à l'injustice et à l'infamie en me rayant du tableau des Ingénieurs impériaux. Je reçus cette nouvelle avec le calme et le mépris qu'elle devait m'inspirer. Je restai constant à mon système. Je refusai de prêter aucun serment exigé pour Napoléon, — je refusai de vôter sa con-

*) Ob Henry? Vergl. Geschichte der Vermessungen pag. 174.

stitution, — je refusai d'obéir aux ordres du Maréchal Brune, commandant dans le midi, — en un mot je demeurai pur. Mais il serait difficile de vous donner une idée des tracasseries, des tribulations, des alarmes, des dangers, auxquels j'ai constamment été en butte jusqu'à ce jour. Je suis ici dans un pays où les talents, les connaissances, la moralité ne sont comptés pour rien par tous les partis; la basesse, l'intrigue et le crime, voilà les seuls titres d'honneur, de propriété . . . *et de sûreté même.* — Depuis l'heureux retour de notre bon Roi, j'ai écrit à mon nouveau Chef, au Ministre de la guerre, mais je n'en ai pas encore de réponse. Je leur demande de rentrer dans le corps, d'aller à Paris pour m'y rendre utile au Dépôt. Vraisemblablement les mêmes chefs, les mêmes jaloux, qui m'ont nui jusqu'à présent, tâcheront de me nuire encore et de m'éloigner de Paris. Mais je suis bien résolu d'aller dans la Capitale et de m'y établir. Si l'on ne veut pas m'employer, je m'y occupera moi-même, et je me dédommagerai de l'injustice des hommes en cultivant les Sciences pour lesquelles vous connaissez mon ardent amour. C'est là que j'espère avoir le plaisir de vous voir. Nous irons ensemble observer à quelqu'observatoire et nous y perfectionner dans cet art si difficile, que j'ai eu à peine le temps de vous faire entrevoir. Et si contre mon espérance, la tranquilité, la paix, le règne des lumières, des sciences et des arts, ne pouvaient se retablir dans notre malheureuse France, alors j'irais vous demander un azile et oublier nos crimes et nos maux au milieu d'un peuple sage, libre et heureux. — J'attends encore quelques jours pour prendre quelque résolution relativement à mes livres. J'ignore s'il existe à la frontière les mêmes difficultés. Faites-moi l'amitié de vous en informer. S'il était possible de faire parvenir sans danger ces objets à Lyon, je vous prierai de les faire expédier le plutôt possible, et de m'en donner avis. Mais je présume que le moment favorable et sûr n'est pas encore arrivé. Je me languis infiniment de ne pas avoir ces livres et surtout la Bibliothèque britanique. Je vous prie de faire le plus sagement possible. S'il faut un ordre du Ministre ou de la librairie, mandez-le moi et je ferai de suite les démarches nécessaires. — Continuez-vous à faire des observations barométriques aux heures convenues?

Si vous avez perdu cette louable coutume, je vous invite de la reprendre au nom du nivellement de l'Europe. Ces heures, vous savez, sont 8, 10, midi, 2, 4. Je serais d'autant plus aise que vous recommenciez ce genre d'observations que Mr. le professeur Decandolle nous a promis de faire avec nous le voyage du Mont Ventoux (de 1966^{m} hauteur d'après ma mesure). Dans ce voyage, qui aura pour moi l'inappréciable avantage de faire la connaissance de Mr. Decandolle, tandis que ce célèbre Botaniste observera les limites des régions natales des plantes qui végètent sur les flancs de cette haute montagne méridionale, je serai chargé de mesurer avec mon Baromètre, les hauteurs absolues de ces mêmes limites. J'ambitionne vivement de faire ce petit et intéressant voyage en si bonne compagnie, et je désire que les évènements n'empêchent pas notre savant professeur de remplir sa promesse et notre attente. — Quant à vous, *mon cher ami et élève en astronomie*, veuillez croire à tout l'intérêt que vous m'inspirez et au désir sincère que j'ai de vous en donner de nouvelles preuves; mais c'est surtout de mon estime et de mon inviolable amitié que je vous prie d'être toujours persuadé.

F. J. Delcros: Avignon 1816 V 17. — Après une agonie de deux années je viens de perdre un père aussi bon que vénéré et chéri. Je l'ai vû expirer. Cet instant cruel, le plus amer de toute ma vie, sera toujours présent à mes yeux. Je reste seul, ne comptant plus que des parents éloignés d'ici, et avec lesquels j'ai peu d'occasions de lier des relations. — Depuis longtemps je suis ici sans livres. J'ai constamment bien regretté ceux que je vous laissai à Genève. Après avoir inutilement écrit à Paris pour obtenir la permission de les faire entrer en France, je me suis enfin adressé au Directeur général des Douanes du Royaume qui s'est empressé de donner ordre au Bureau des Douanes de Chatillon de laisser passer mes livres et mes instruments. Je viens donc vous prier, mon cher Monsieur, de joindre à toutes vos complaisances pour moi celle de m'expédier tout ce que j'ai laissé à Genève. — Veuillez me donner des nouvelles de Mr. Pictet. Je pense toujours à ce respectable et digne Savant, avec le sentiment de la plus vive reconnaissance. — J'ai reçu, il y a peu de jours, des nouvelles

du célèbre astronome de Gotha, le Baron de Zach. Il se trouve actuellement dans une campagne près de Gênes, où il s'occupe toujours d'astronomie. Il s'impatiente contre le ciel de Gênes qu'il ne trouve pas aussi favorable au culte d'Uranie que celui de Marseille. Il est à la poursuite de la nouvelle comète, découverte par l'infatigable portier de l'Observatoire de Marseille, *Pons*, qui paraît plus occupé d'astronomie que son obscur Directeur. — Faites-vous quelque chose pour l'astronomie? Quant à moi je compte m'en occuper sérieusement sous peu. J'ai acquis une belle pendule astronomique. J'ai prié Mr. de Zach de me faire venir un cercle de Reichenbach perfectionné encore nouvellement. Lorsque je l'aurai reçu je me livrerai à des travaux importans. Ma petite fortune me met à même de faire quelque chose pour cette belle science, et je n'y épargnerai rien, quoique j'en suis si mal recompensé. — Comptez-vous toujours aller à Paris? Je présume fort y être pour le mois de Juillet ou Aôut. J'aurais un plaisir infini de vous y trouver. Si vous y êtes actuellement, je prie la personne, qui ouvrira cette lettre, de me donner votre adresse. Donnez-moi bien vite et souvent de vos nouvelles, et tachez de me fournir quelques bonnes observations barométriques. Je vais partir sous peu de jours pour aller terminer mon travail sur le mont Ventoux. Cette montagne élevée de 1964^{m} au dessus de la mer nous offre, au milieu de notre climat provençal, une échelle précieuse de régions alpines dont les produits végétaux enrichissent nos herbiers et nous délassent de l'uniformité des basses régions. C'est cette échelle des régions végétales que je suis occupé à déterminer. — Adieu, mon cher Monsieur. N'oubliez pas qu'il existe vers les bouches de ce fleuve qui coule sous vos murs, un ami qui vous estime et qui vous est dévoué.

Adr. Scherer): St. Gallen 1818 X 30.* — De retour depuis peu d'un voyage de six mois en Italie, qui a été suivi d'un séjour à la campagne, il n'y a que deux jours, que j'ai reçu en rentrant en ville des mains de mon beau-frère Zollikofer l'Ouv-

---

*) Vergl. III 390—91, sowie Notizen 51, 112, 205 und 269.

rage dont vous avez bien voulu le charger pour moi.*) Vous comprendrez d'après cela comment mes remerciments sont aussi tardifs; veuillez recevoir l'expression de ma sensibilité de cette marque de votre souvenir. Votre ouvrage ne pouvait manquer d'être d'un grand intérêt pour moi après le compte qui en a été rendu dans le Moniteur, et tous vos amis doivent vous féliciter, Monsieur, d'un aussi brillant résultat de vos études à Paris. — A présent que vous avez autant approfondi les théories astronomiques, il faut espérer que vous ne dédaignerez pas tout à fait la pratique, et que, prenant possession de l'Observatoire de Genève, qui paraît depuis si longtems négligé, vous lui rendrez par un nouveau cours d'observations l'ancienne réputation qu'il avait acquis sous Mallet. — Si vous donnez quelques moments à l'Astronomie pratique cela aura l'avantage pour moi de me permettre d'entretenir quelques relations avec vous, qui me seront infiniment précieuses. Il est quelque fois intéressant et utile de se livrer aux mêmes recherches et d'observer les mêmes phénomènes aux deux extrémités de la Suisse, — de se communiquer ses doutes, ses méthodes d'observation, etc., etc. — Durant mon voyage d'Italie j'ai eu l'occasion de visiter les Observatoires de Naples, Rome, Florence, Bologne, Milan, et de faire la connaissance personnelle de Piazzi, Carlini, ainsi que du Baron de *Zach* à Gênes, avec lequel j'étais en correspondance depuis plusieurs années. Ce dernier vient de reprendre sa Correspondance astronomique et géographique, *en langue française*, ce qui lui donnera, j'espère, un grand débit. Cet intéressant journal, qui s'imprime à Gênes, en est déjà à son 3e cahier; il sera un moyen de publicité et de communication très prompt entre les Astronomes.

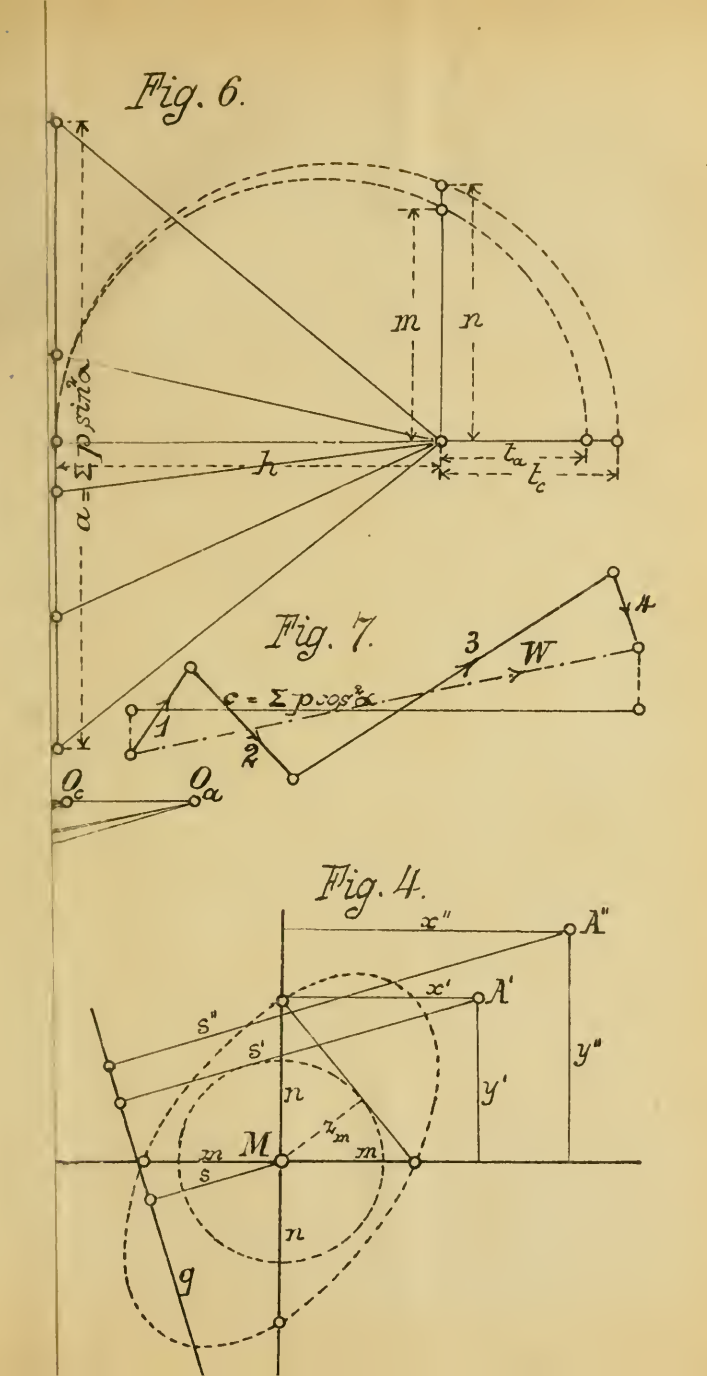
Adr. Scherer: St. Gall 1819 VII 9. — Je suis bien enchanté d'apprendre, Monsieur, par Votre bonne lettre du 4 Ct. la confirmation de votre venue ici, dont la première nouvelle venue indirectement m'avait déjà fait un très grand plaisir**). —

*) Ohne allen Zweifel der „Essai historique sur le problème des trois corps. Paris 1817 in 4.“

**) Die schweiz. naturf. Gesellschaft hielt 1819 ihre Jahresversammlung in St. Gallen ab, und Gautier war eingeladen bei einem Oheim von Scherer, der Freund s. Vaters war, zu wohnen.

Il n'est que trop vrai que pendant les trois jours de la réunion scientifique je serai fort en l'air, tantôt pour l'un, tantôt pour l'autre, et je suis sûr que vous même, qui désirez lier connaissance avec plusieurs des hommes distingués qui s'y trouveront, aurez votre tems assez rempli. Votre idée donc de nous donner la semaine qui suivra est excellente, puisque nos entretiens astronomiques, s'ils ont peu d'utilité pour Vous, en auront beaucoup pour moi, qui n'ai point eu le bonheur de faire des cours théoriques ad hoc, qui vont vous mettre à même de prendre un grand essor en Astronomie. — Je vois que vous vous faites d'étranges illusions sur ce que vous verrez chez moi, et je crois de mon devoir de rectifier vos idées, de peur que vous ne soyez furieusement attrappé en arrivant ici. D'abord un Observatoire, vous le chercherez en vain, car le Cabinet où j'observe est une lucarne, qui ne méritera jamais ce nom, et qui ne peut suffir (faute de mieux) qu'à un amateur qui fait de l'astronomie un simple délassement, comme moi, qui ne peut y vouer que certaines heures de la journée et certains jours de la semaine. En outre mes Instruments en très petit nombre se trouvent même réduits dans ce moment par une circonstance particulière, qui tient à ce que Nicolai à Manheim, ayant appris que je voulais me commander un cercle de 12 pouces à Munic où à Londres, m'a promis un placement si avantageux de mon cercle de Lenoir, que je n'ai pu raisonnablement laisser échapper une aussi bonne occasion de m'en défaire, malgré le très grand inconvénient de me trouver peutêtre à présent un an ou deux sans Instrument de ce genre. En un mot ce que vous trouverez chez moi sera peu de chose, et surtout rien de nouveau pour vous; mais le peu que j'ai en Instruments, comme en livres, sera tout à votre service, et, si le temps nous favorise, nous pouvons faire quelques observations ensemble. —

(Fortsetzung folgt.) [R. Wolf.]


Fig. 6.
m
n
a = Σ p sin²α
h
t_a
t_c
Fig. 7.
1
2
3
4
W
c = Σ p cos²α
O_c
O_a
Fig. 4.
x"
A"
x'
A'
s"
s'
y"
y'
n
r_m
m
M
m
s
n
g

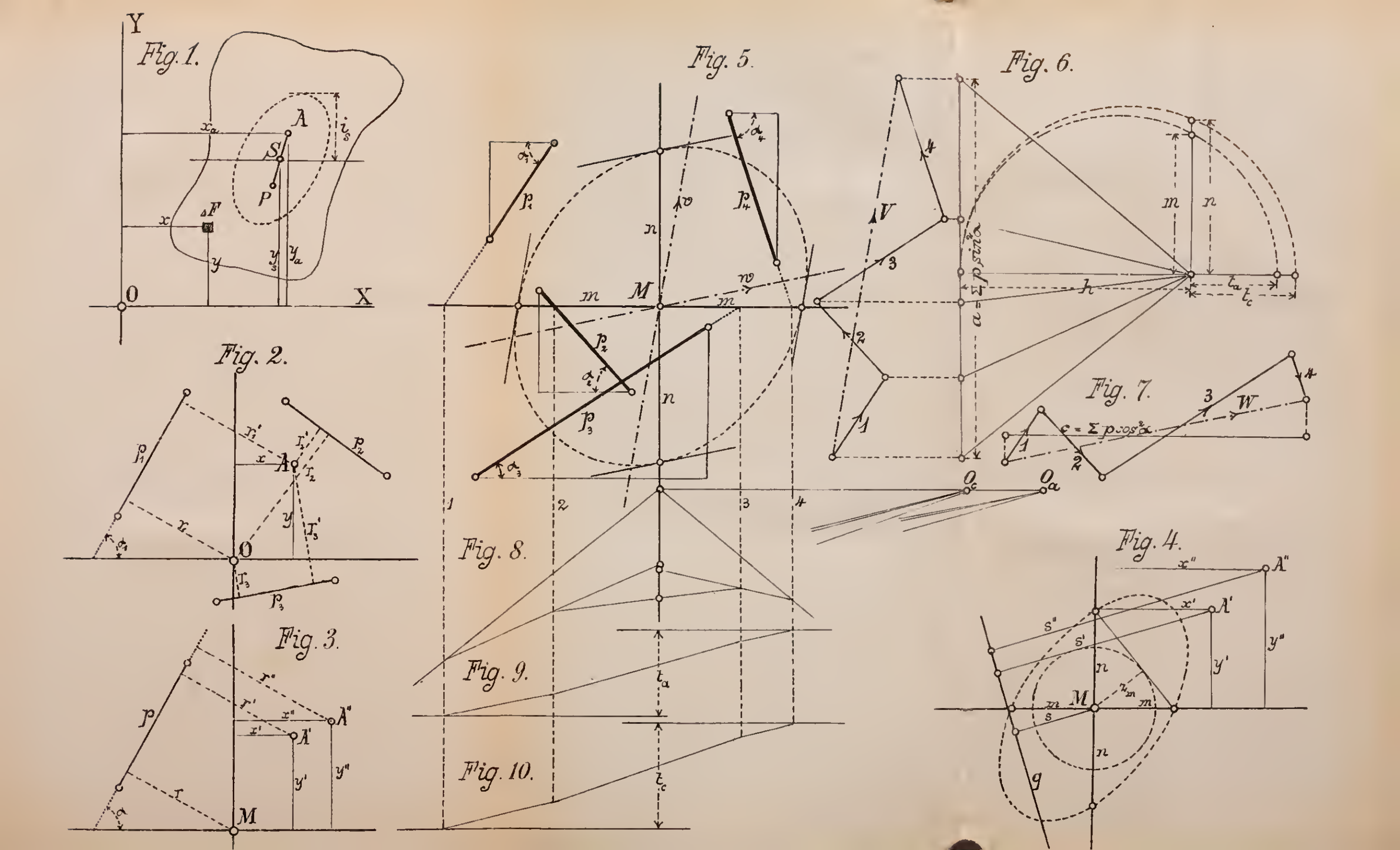


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.





